ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

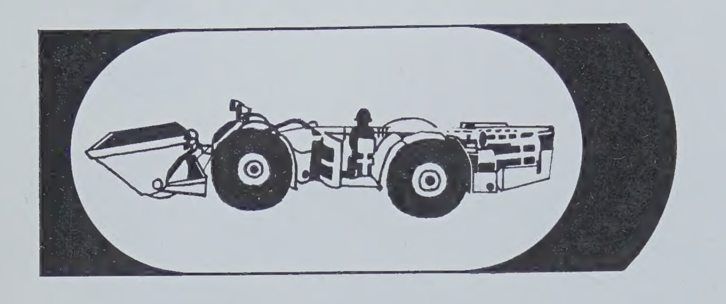
4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — G. DEGUELDRE : L'activité de l'I.H.M. en 1968 — H. LABASSE : La fissuration des bancs. — Y. PUT et J. STASSEN : Prévention de la pollution atmosphérique dans les cimenteries et les fours à chaux. — A. VANDENHEUVEL : Statistique des accidents en 1968 - Statistiek van de ongevallen in 1968. — ERRATUM : Statistique sommaire 1968. - Beknopte statistiek 1968. — A. VANDENHEUVEL : L'activité des services d'inspection en 1967 - Bedrijvigheid van de inspectiediensten in 1967 — INIEX : Revue de la littérature technique — Table alphabétique des auteurs 1969 - Alfabetische tafel der auteurs 1969.

DECEMBRE 1969 Mensuel — N° 12 — Maandelijks **DECEMBER 1969**

TABLE DES ANNONCES

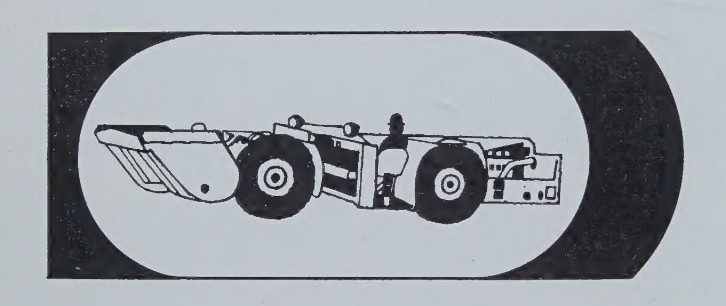
CHARGEURS WAGNER



5 modèles

	PUISSANCE	HAUTEUR	CAPACITE
MSIH	78 cv	1,60 m	765 litres
MSIF	78 cv	1,65 m	765 litres
MS 1½	78 cv	1,65 m	1150 litres
MS 2	145 cv	1,85 m	1500 litres
MS 3	195 cv	1,93 m	2500 litres

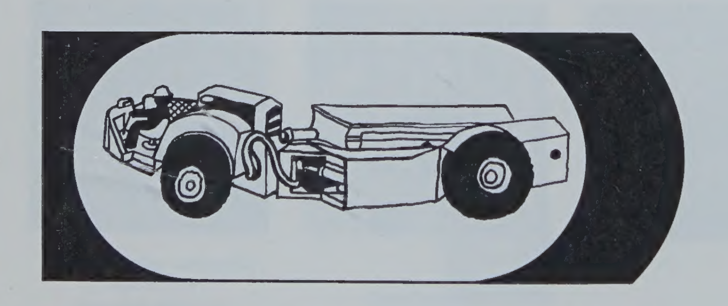
SCOOPTRAM WAGNER



7 modèles

	PUISSANCE	HAUTEUR	CAPACITE
ST 1	78 cv	1,10 m	765 litres
ST 1½	78 cv	1,21 m	1150 litres
ST 1½ A	78 cv	1,62 m	1150 litres
ST 2 A	78 cv	1,62 m	1500 litres
ST 4 A	145 cv	1,60 m	3000 litres
ST 5 A	195 cv	1,65 m	3800 litres
ST 8	250 cv	1,88 m	6000 litres

CAMIONS WAGNER



15 modèles

10 Tonnes - 3 versions : Roues avant motrices, déchargement par basculement ou par LAME POUSSEUSE

15 Tonnes - 4 versions : 2 ou 4 roues motrices déchargement par basculement ou par caisse télescopique

20 Tonnes - 3 versions : Roues avant motrices, roues arrières motrices, 4 roues motrices

23, 25, 35, 45 tonnes - 4 roues motrices.



L'ÉQUIPEMENT MINIER | 38 rue du Louvre, 75 / Paris 1er
69 rue de Maréville, Laxou, 54/Nancy



ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

DECEMBRE 1969 — Mensuel — N° 12 — Maandelijks — DECEMBER 1969

COMITE DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
L. BRACONIER, Président-Administrateur-Délégué de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
L. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre à Bruxelles.
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, à Bruxelles.
L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
M. DE LEENER, Président Honoraire du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
P. van der Rest (Baron), Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
J. VAN OIRBEEK, Président Honoraire de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
C. VESTERS, Directeur Général Honoraire de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen », à Houthalen.

BESCHERMEND COMITE

HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
L. BRACONIER, Voorzitter-Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
P. DE GROOTE, Oud-Minister te Brussel.
L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
M. DE LEENER, Ere-Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
A. DELMER, Ere-Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Brussel.
J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid te Brussel.
P. van der Rest (Baron), Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
J. VAN OIRBEEK, Ere-Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro-Metalenfabrieken, te Brussel.
C. VESTERS, Ere-Directeur Generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, te Houthalen.

COMITE DIRECTEUR

MM. A. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
P. LEDENT, Directeur de l'Institut National des Industries Extractives, à Liège, Vice-Président.
P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
H. FRESON, Inspecteur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
P. GERARD, Directeur Divisionnaire Honoraire des Mines, à Hasselt.
H. LABASSE, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Liège.
J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
P. LEDENT, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, te Luik, Onder-Voorzitter.
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie» te Brussel.
C. DEMEURE de LESPAUL, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
H. FRESON, Ere-Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. GERARD, Ere-Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.
H. LABASSE, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
J.M. LAURENT, Divisiedirecteur der Mijnen, te Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES
DE BELGIQUE

Nº 12 — Décembre 1969

ANNALEN DER MIJNEN
VAN BELGIE

Nr 12 — December 1969

Direction-Rédaction :
INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie-Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04) 52.71.50

Sommaire - Inhoud

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES
1050 BRUXELLES • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • 1050 BRUSSEL
Rue Borrens, 37-41 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

Dépôt légal : D/1969/0168 Wettelijk depot : D/1969/0168

MINES DE HOUILLE - STEENKOLENMIJNEN

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette / Netto produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. / Eigen verbr. en levering aan het pers.	Stocks / Voorraden t	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouv. présents / Aantal aanwezig arb.: Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Indices - Indices: Taille / Pijler	Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Rendement (kg) / Rendement (kg): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Présences (1) / Aanw. (%): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre / Werkkrachten schomm.: Belges / Belgen	Etrangers / Vreemdel.	Total / Totaal	Grisou capté et valorisé / Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Borinage-Centre - Borinage-Centrum	99.869	7.234	170.921	20,26	2.677	3.884	0,230	0,553	0,836	1.808	1.196	71,40	75,94	— 88	— 118	— 206	}
Charleroi - Charleroi	244.800	15.809	130.239	21,00	5.800	8.196	0,222	0,520	0,755	1.924	1.324	77,33	80,09	— 191	— 284	— 475	} 5.573.216
Liège - Luik	131.125	7.974	157.444	21,00	4.120	5.839	0,287	0,678	0,969	1.474	1.032	82,54	85,09	— 63	— 78	— 141	}
Kempen - Campine	702.214	44.318	922.393	21,00	13.875	18.407	0,125	0,415	0,553	2.409	1.810	87,52	89,21	— 107	— 136	— 243	1.417.362
Le Royaume - Het Rijk	1.178.008	75.335	1.380.997	20,93	26.467	36.331	0,172	0,478	0,665	2.093	1.504(3)	82,67	84,91	— 449	— 616	—1065	6.990.578(2)
1969 Mai - Mei	1.065.279	70.915	1.404.755	18,36	23.426	32.144	0,174	0,486	0,679	2.058	1.471	83,94	85,77	— 232	— 250	— 482	6.975.061
Avril - April	1.191.766	87.557	1.526.999	20,32	27.653	37.993	0,173	0,482	0,670	2.075	1.492	81,70	83,96	— 211	— 265	— 476	7.188.318(2)
1968 Juin - Juni	1.187.268	82.659	2.493.375	19,28	30.756	42.229	0,186	0,512	0,713	1.952(3))	1.402(3))	83,70	85,64	— 161	— 287	— 448	5.990.166(2)
M.M.	1.233.846	94.468	1.735.082	20,28	30.101	40.787	0,184	0,506	0,705	1.976	1.418	83,55	85,55	— 200	— 315	— 515	5.393.912
1967 M.M.	1.369.570	96.697	2.643.697	20,31	35.131	47.637	0,202	0,541	0,748	1.847	1.336	85,14	86,78	— 208	— 382	— 590	5.886.368
1966 M.M.	1.458.276	104.342	3.045.509	19,72	40.231	54.455	0,219	0,569	0,787	1.758	1.270	85,07	86,66	— 435	— 617	—1052	4.938.413
1965 M.M.	1.648.843	116.857	2.419.050	20,46	46.591	62.582	0,227	0,602	0,825	1.660	1.212	83,62	85,46	— 346	— 480	— 826	6.588.896
1964 M.M.	1.775.376	118.885	1.488.665	21,33	50.710	68.032	0,237	0,635	0,866	1.574	1.155	83,71	85,66	— 291	+ 323	+ 32	5.514.722
1963 id.	1.784.827	123.384	454.006	21,60	48.966	67.113	0,214	0,614	0,858	1.629	1.166	83,14	85,22	— 265	+ 237	— 28	5.721.228
1962 id.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,56	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 411	+ 2	— 409	5.848.183
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0.92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1969 Semaine du 13-12 au 19-12 / Week van 13-12 tot 19-12	275.843	—	733.344	5,00	23.680	34.042	—	0,445	0,618	2.243	1.617	80	81	—	—	416	—

N. B. — (1) Uniquement les absences individuelles. — Alléén individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisé. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Sans les effectifs de maîtrise et de surveillance : Fond : 2375 ; Fond et surface : 2045. — Zonder de sterkte van meester- en toezichtspersoneel : Ondergrond : 2375 ; Onder- en bovengrond : 2045.

FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES
LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t

PERIODES / PERIODEN	Foyers domestiques, artisanat, commerce, administrations publiques	Huisbrand, kleinbedrijf, handel, openbare diensten	Cokeries / Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés / Agglomeratenfabr.	Centrales électr. publiques / Openbare elektr. centrales	Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Fabrications métall. / Metaalverwerkende nijverheden	Metaux non ferreux / Non-ferro metalen	Chimie / Chemische nijverh.	Chemins de fer et autres transports / Spoorwegen en ander vervoer	Textiles, habillement, cuir / Textiel, kleding, leder	Denr. alim., boissons, tabacs / Voedingswaren, dranken, tabak	Produits minéraux non métalliques	Niet metalen delfstoffen	Pâtes à papier, papier / Papierpulp, papier	Industries diverses / Allerlei nijverheidstakken	Exportations / Uitvoer	Total du mois / Tot. v. d. maand
1969 Juin - Juni	132.928		532.577	36.882	291.616	14.744	1.975	17.110	329	2.509	267	4.719	11.183		5.440	1.785	86.926	1.141.000
1969 Mai - Mei	142.844		493.682	42.080	308.349	14.843	2.120	11.522	341	2.253	384	4.812	9.698		4.617	2.199	76.683	1.116.427
Avril - April	154.853		500.341	63.091	292.891	28.704	2.783	16.190	466	3.925	710	3.295	10.080		5.028	4.006	77.695	1.164.058
1968 Juin - Juni	156.245		505.104	49.103	319.311	9.527	2.014	8.926	1.036	1.675	353	7.892	10.784		3.990	2.750	63.872	1.142.582
M.M.	166.544		510.582	63.687	316.154	10.976	2.595	10.189	1.129	3.241	588	6.703	11.598		4.382	3.566	95.376	1.207.310
1967 M.M.	179.557		511.078	66.778	322.824	12.848	3.358	12.199	1.900	3.861	1.033	5.946	17.630		4.454	4.134	125.871	1.273.471
		(2)												(3)				
1966 M.M.	174.956	12.534	466.091	76.426	334.405	13.655	4.498	15.851	6.366	7.955	1.286	5.496	15.996	11.063	5.558	14.288	99.225	1.265.649
1965 M.M.	199.055	13.850	514.092	82.985	328.016	9.420	6.730	19.999	10.123	15.861	1.453	7.909	18.819	27.628	7.295	13.802	152.092	1.429.129
1964 M.M.	217.027	14.940	526.285	112.413	294.529	8.904	7.293	21.429	13.140	23.176	2.062	13.632	22.867	57.211	10.527	15.150	169.731	1.530.316
1963 M.M.	300.893	15.952	550.211	149.315	271.797	9.759	8.376	19.453	22.480	35.888	3.714	15.319	23.929	59.790	13.213	14.933	155.655	1.670.677
1962 M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1960 M.M	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921 (1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

N. B. — (1) Y compris le charbon fourni aux usines à gaz. — Daarin begrepen de aan de gasfabrieken geleverde steenkolen.
(2) Fourniture aux administrations publiques. — Levering aan de openbare diensten.
(3) Fourniture aux cimenteries. — Levering aan de cementfabrieken.

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité - Ovens in werking: Batteries / Batterijen	Fours / Ovens	Charbon - Steenkolen (t) Reçu - Ontv.: Belge / Inheemse	Etranger / Uitheemse	Enfourné / In de oven geladen	Huiles combustibles / Stookolie (t)	COKE - COKES (t) Production - Produktie: Gros coke / Dikke cokes > 80 mm	Autres / Andere	Total / Totaal	Consomm. propre / Eigen verbruik	Livr. au personnel / Levering aan pers.	Débit - Afzet: Sect. domest., artisanat et admin. publ.	Huis. sektor, kleinbedrijf en openb. diensten	Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Centr. électr. publiques / Openb. elektr. centrales	Chemins de fer / Spoorwegen	Autres secteurs / Andere sektors	Exportation / Uitvoer	Total / Totaal	Stock fin de mois / Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés / Te werk gestelde arb.
Sidér. - V. staalfabr.	31	1.086	405.458	190.353	594.912	—	393.482	65.994	459.476	230	1.631		—	—	—	—	—	—	—	68.800	2.078
Autres - Andere	10	288	121.589	66.567	169.278	—	101.154	31.125	132.279	30	238		—	—	—	—	—	—	—	32.329	970
Royaume - Rijk	41	1.374	527.047	256.920	764.190	—	494.636	97.119	591.755	260	1.869		5.956	513.737	—	639	40.098	42.579	603.009	101.129	3.048
1969 Mai - Mei	41	1.371	495.895	258.009	795.882	(4)	513.414	98.236	611.650	602	798		5.626	517.262	20	87	36.421	43.653	603.069	113.968	3.042
Avril - April	41	1.369	489.440	256.498	772.148	—	494.876	100.619	595.495	383	2.699		6.580	504.298	20	1.244	33.298	35.134	580.574	104.842	3.037
1968 Juin - Juni	43	1.436	516.131	273.521	764.527	1.080	481.586	106.419	588.005	37	1.805		6.324	487.673	21	—	33.707	56.570	584.295	111.004	3.181
M.M.	43	1.431	510.733	269.531	785.596	(4)	494.007	109.583	603.590	282	3.347		11.318	493.621	29	1.186	40.536	55.880	602.570	108.142	3.165
1967 M.M.	43	1.432	501.276	247.575	744.976	1.210	463.687	107.755	571.442	466	4.173		10.678	454.308	362	928	41.099	64.028	571.403	132.940	3.289
												(2)	(3)								
1966 M.M.	43	1.439	465.298	283.631	757.663	1.468	461.970	118.145	580.115	1.306	5.142	11.595	1.342	442.680	117	1.010	44.278	66.884	567.906	188.726	3.524
1965 M.M.	46	1.500	502.454	306.408	797.919	1.185	479.498	131.646	611.144	1.854	5.898	14.255	1.548	466.242	61	1.097	47.386	76.499	607.088	119.973	3.868
1964 M.M.	48	1.574	520.196	283.612	805.311	840	485.178	131.291	616.429	1.759	5.640	13.562	1.833	483.554	83	1.209	48.159	59.535	607.935	161.531	3.998
1963 M.M.	47	1.561	537.432	254.416	779.546	1.153	469.131	131.231	600.362	6.274	5.994	16.368	2.766	461.484	431	2.223	50.291	60.231	593.794	147.877	4.109
1962 M.M.	49	1.581	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405	2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N.B. — (1) En hl. - In hl. — (2) Secteur domestique et artisanat. - Huisbrand en kleinbedrijf. — (3) Administrations publiques - Openbare diensten. — (4) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE
BELGIE

COKERIES
COKESFABRIEKEN

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production / Produktie	Consomm. propre / Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse / Ammon. fabr.	Sidérurgie / Staalnijverh.	Autres industr. / Andere bedr.	Distrib. publ. / Stadsgas	Sous-produits - Bijprodukten (t): Goudron brut / Ruwe teer	Ammoniaque / Ammoniak	Benzol
Sidérurg. - V. staalfabrieken	201.522	99.168	10.392	84.682	6 986	35.880	16.437	4.348	3.984
Autres - Andere	59.333	28.328	13.624	—	5.932	18.326	4.685	960	1.357
Le Royaume - Het Rijk	260 855	127.496	24.016	84.682	12 918	54.206	21.122	5.308	5.341
1969 Mai - Mei	272.972	134.895	27.538	85.120	9.165	62.663	21.732	5.662	5.559
Avril - April	263 399	130.099	21.943	84.762	6.079	67.147	21 021	5.351	5 644
1968 Juin - Juni	265.860	126.736	25.819	80.295	6.450	74.641	21.885	5.902	5.653
M.M.	273.366	131.861	32.096	81.331	7.286	76.002	21.841	5.874	5.567
1967 M.M	260.580	122.916	36.041	78.819	4.197	75.772	21.176	6.229	4.923
1966 M M	262.398	124.317	47.994	71.338	7.323	76.315	21.297	6.415	5.053
1965 M.M.	280.889	131.875	79.215	68.227	7.117	76 506	23.501	6.745	5.687
1964 M.M.	282.815	132.949	75.748	69.988	6.267	77.530	23.552	6.764	5.470
1963 M.M.	279.437	128.124	73.628	66.734	5.166	82.729	23.070	6.374	5.321
1962 M.M.	280.103	128.325	69.423	67.162	7.589	82 950	23.044	6.891	5.239
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

FABRIQUES D'AGGLOMERES
AGGLOMERATENFABRIEKEN

JUIN 1969
JUNI 1969

PERIODE / PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets / Eierkolen	Briquettes / Briketten	Total / Totaal	Consommation propre / Eigen verbruik (t)	Livraison au personnel / Lever. aan het personeel (t)	Mat. prem. / Grondstoffen (t): Charbon / Steenkool	Brai / Pek	Ventes et cessions / Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois / Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés / Tewerkgestelde arbeid.
1969 Juin - Juni.	51 890	3.458	55.348	1 594	8.871	43.380	4 690	43 853	29 829	294
Mai - Mei.	63.818	3.005	66.823	2.003	8 010	57.760	5.693	57.818	28 808	291
Av. - Ap.	82.061	2.870	84.931	2.749	12.084	75.054	7.169	70.562	29.816	295
1968 Juin - Juni.	46.940	4.263	51.203	1.911	6.586	50.211	3 828	39.074	35 476	375
M.M.	64.766	3.820	68.586	3.364	14.784	65.901	5.404	51.061	30.291	316
1967 M.M.	67.755	4.632	72.387	4.460	13.382	68.756	5.983	55.594	37.589	438
1966 M.M.	75.315	5.645	80.950	2.316	16 191	78.302	6.329	65.598	48 275	482
1965 M.M.	81.999	7.525	89.524	2 425	17.827	85.138	7.124	70 576	37.623	478
1964 M.M.	109.081	10.337	119.418	2.390	18.827	115.359	9.410	94.207	53.297	498
1963 M.M.	178.499	13.113	191.612	3.337	19 390	182 333	15 148	168 778	5.763	—
1962 M.M.	119 386	14 134	133 520	2.920	16 708	127.156	10 135	114.940	5.315	577
1960 M.M.	77.240	17 079	94.319	2 282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1956 M.M.	116.258	35 994	152.252	3 666	12.354	142.121	12 353	133.542	4.684	647
1948 M.M.	27 014	53 384	80.848	—	—	74 702	6 625	—	—	563
1938 M.M.	39.742	102.948	142.690		—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M.	—	—	217.387		—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE **BRAI** JUIN 1969
BELGIE **PEK t** JUNI 1969

PERIODE	Quantités reçues - Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. - Inh. oorspr.	Importations - Invoer	Total - Totaal	Consomm. totale - Totaal verbruik	Stock fin du mois - Voorr. einde maand	Exportations - Uitvoer
1969 Juin - Juni	3.691	—	3.691	4.690	11.404	—
Mai - Mei	4.518	—	4.518	5.693	12.403	—
Avril - April	5.189	—	5.189	7.169	13.578	—
1968 Juin - Juni	2.834	—	2.834	3.828	17.394	—
M.M.	4.739	86	4.825	5.404	14.882	274
1967 M.M.	4.400	40	4.440	5.983	23.403	482
1966 M.M.	4.079	382	4.461	6.329	46.421	398
1965 M.M.	4.739	1.593	6.332	7.122	68.987	1.147
1964 M.M.	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1963 M.M.	9.082	6.969	16.051	15.148	30.720	2.218
1962 M.M.	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1956 M.M.	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

BELGIQUE **METAUX NON-FERREUX** JUIN 1969
BELGIE **NON FERRO-METALEN** JUNI 1969

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten: Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, etc. Antim., Cadm., enz. (t)	Total Totaal (t)	Argent, or platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Demi-finis - Half. pr.: Mét. préc. exc. Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
1969 Juin - Juni	23.992	21.965	9.941	687	622		57.207	129.367	37.767	3.007	16.316
Mai - Mei	23.557	21.576	9.801	622	581		56.137	127.121	34.194	1.728	16.284
Avril - April	21.962	20.875	10.239	532	578		54.186	127.332	37.439	2.310	16.268
1968 Juin - Juni	28.796	21.337	11.048	476	474		62.131	81.135	33.364	2.081	15.786
M.M.	28.409	20.926	9.172	497	482		59.486	85.340	32.589	1.891	15.881
1967 M.M.	26.489	18.944	8.983	514	419		55.349	41.518	29.487	1.981	16.330
1966 M.M.	25.286	20.976	7.727	548	212	384	55.128	37.590	32.828	2.247	18.038
1965 M.M	25.780	19.983	9.230	443	266	368	56.070	36.711	31.503	2.082	18.485
1964 M.M.	23.844	18.545	6.943	576	288	352	50.548	35.308	29.129	1.731	17.510
1963 M.M.	22.620	17.194	8.203	701	296	368	49.382	33.606	24.267	1.579	16.671
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	237	401	44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24 496	16.604	1.944	15.919
1952 M M	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

BELGIQUE-BELGIE **SIDERU**

PRODUCT

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts - Ruwe produkten: Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Fer de masse Loep	Produits demi-finis - Half-produkten: Pour relamin. belges Voor Belg. herwalsers	Autres Andere	Aciers marchands Handelsstaal	Profilés Profielstaal	Rails et accessoires Spoorstaven en toebehoren
1969 Juin - Juni	41	926.288	1.076.454	(3)	59.917	59.852	232.134	69.215	4.248
Mai - Mei	41	937.420	1.077.132	(3)	56.406	56.466	216.216	65.891	4.159
Avril - April	39	921.211	1.085.594	(3)	56.974	65.353	214.301	60.727	5.342
1968 Juin - Juni	40	851.799	947.213	(3)	45.366	72.277	191.604	52.918	3.608
M.M.	41	864.209	964.389	(3)	45.488	58.616	202.460	52.360	3.689
1967 M.M.	40	741.832	809.671	(3)	49.253	56.491	180.743	42.667	2.984
1966 M.M.	40	685.805	743.056	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4.486
1965 M.M.	43	697.172	764.048	(3)	46.941	82.928	178.895	33.492	5.532
1964 M.M.	44	670.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3.382
1963 M.M.	43	576.246	627.355	(3)	59.341	45.428	170.651	26.388	4.922
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.976
1960 M.M.	53	546.061	595.060	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60 829	20.695	153.634	23.973	8.315
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.337
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489

N.B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE
BELGIE

IMPORTATIONS-EXPORTATIONS
IN- EN UITVOER

JUIN 1969
JUNI 1969

Importations - Invoer (t)				
Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbon Steenkolen	Coke Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignite Bruinkolen
C.E.C.A. - E.G.K.S.				
Allem. Occ. - W. Duitsl.	272.138	57.632	2.792	5.064
France - Frankrijk	37.579	24.148	—	—
Pays-Bas - Nederland	82.005	25.242	28.189	—
Total - Totaal	391.722	107.022	30.981	5.064
2. PAYS TIERS - DERDE LANDEN :				
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	23.072	3.562	—	—
E.U.A. - V.S.A.	96.962	—	—	—
Espagne - Spanje	—	16.138	—	—
Finlande - Finland	—	3.950	—	—
Norvège - Noorwegen	—	2.508	—	—
Suisse - Zwitserland	—	—	—	—
Tchécoslovaquie - Tsjechoslovakije	—	1.358	—	—
URSS - USSR	34.128	—	—	—
Pologne - Polen	26.682	—	—	—
Allemagne orientale - Oost. Duitsland	—	—	—	—
Afrique du Sud - Zuid-Afrika	248	—	—	—
Nord-Vietnam - Noord-Vietnam	132	—	—	—
Total Pays Tiers - Totaal Derde Landen	181.244	27.516	—	—
Ens. Juin - 1969 Sam. Juni.	572.946	134.538	30.981	5.064
1969 Mai - Mei	397.643	94.950	28.310	5.286
Avril - April	524.774	155.715	29.657	5.613
1968 Juin - Juni	569.855	97.686	19.249	5.657
M.M.	552.078	110.253	24.440	4.660
Repartition - Verdeling :				
1) Sect. dom. - Huisel. sektor	235.950	1.143	30.981	5.064
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	317.603	124.955	—	—
3) Réexportation - Wederuit.	20	6.724	—	—
4) Mou. stocks - Schom. voor.	+4.272	+2.338	—	—

Exportations - Uitvoer (t)			
Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
CEE - EEG			
Allemagne Occ. - W. Duitsl.	31.236	2.729	2.550
France - Frankrijk	52.479	11.119	5.832
Luxembourg - Luxemburg	100	15.857	—
Pays-Bas - Nederland	338	984	142
Total - Totaal	84.153	30.689	8.524
PAYS TIERS - DERDE LANDEN			
Finlande - Finland	—	720	—
Suède - Zweden	—	8.678	—
Suisse - Zwitserland	2.743	775	240
Divers - Allerlei	10	1.717	400
Total Pays Tiers - Totaal Derde Landen	2.753	11.890	640
Ens. Juin - 1969 Samen Juni	86.906	42.579	9.164
1969 Mai - Mei	76.683	43.653	15.020
Avril - April	77.695	35.134	7.591
1968 Juin - Juni	63.872	56.570	10.526
M.M.	95.376	55.880	8.018

- EN STAALNIJVERHEID

JUIN - JUNI 1969

UCTIE t

Produits finis - Afgewerkte produkten									Produits finals Verder bew. prod.		
Fil machine Walsdraad	Tôles fortes Dikke platen ≥ 4,76 mm	Tôles moyennes Middeldikke platen 3 à 4,75 mm 3 tot 4,75 mm	Larges plats Universeel staal	Tôles fines noires Dunne platen niet bekleed	Feuillards bandes à tubes Bandstaal Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Tôles galv., plomb. et étamées Verzinkte, verlode en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
.270	96.232	51.428	2.339	265.989	23.627	6.073	1.663	833.223	63.318	26.182	48.791
5.288	99.744	53.791	2.152	268.424	32.412	5.339	1.979	825.395	64.196	25.797	48.521
3.182	107.808	67.813	2.031	271.210	31.465	5.691	2.501	844.071	65.816	25.871	48.432
3.000	81.782	38.773	2.369	214.309	27.279	4.956	2.549	698.147	57.465	19.336	47.934
.861	78.996	37.511	2.469	227.851	30.150	3.990	2.138	722.475	51.339	20.199	47.944
.132	74.192	27.872	1.358	180.627	30.369	2.887	2.059	625.890	51.289	19.802	48.148
7.133	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	49.651
5.528	65.048	23.828	3.157	137.246	31.794	1.710	2.248	559.478	43.972	21.317	52.776
2.171	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.604
.146	35.864	13.615	2.800	130.981	28.955	124	2.067	476.513	47.962	18.853	53.069
.288	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
										(2)	
.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

BELGIQUE — CARRIÈRES ET INDUSTRIES CONNEXES — JUIN 1969
BELGIE — GROEVEN EN AANVERWANTE NIJVERHEDEN — JUNI 1969

Production Produktie	Unité - Eenheid	Juin - Juni 1969	Mai - Mei 1969	Juin - Juni 1968	M.M. 1968
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen . .	t	32.533	30.206	32.533	35.032
Concassés - Puin . . .	t	566.283	516.584	566.283	532.407
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	—	—	—	—
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m³	18.486	25.034	18.486	22.176
Scié - Gezaagd	m³	5.768	5.984	5.768	5.356
Façonné - Bewerkt . . .	m³	1.068	912	1.068	976
Sous-prod. - Bijprodukten	m3	13.532	19.918	13.532	1.784
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken .	m³	345	724	345	338
Tranches - Platen (20 mm)	m²	32.106	30.560	32.106	34.298
Moëllons et concassés -		2.645	—	—	—
Breuksteen en puin . . .	t	—	2.233	2.645	2.237
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	27.070	25.920	27.070	26.573
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	19.803	26.992	19.803	17.002
Concassés - Puin . . .	t	136.462	126.452	136.462	108.869
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	306	602	306	280
Divers taillés - Diverse .	t	6.285	4.839	6.285	5.427
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	90.133	113.035	90.133	94.387
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	140.205	159.615	140.205	138.411
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	453.472	485.350	453.472	404.066
Divers - Allerlei . . .	t	85.366	128.175	85.366	89.888
Ardoise - Leisteen :					
Pr. toitures - Dakleien .	t	589	600	589	594
Schiste ard. - Leisteen .	t	269	275	269	303
Coticule - Slijpstenen . .	kg	2.865	2.192	2.865	3.004

Production Produktie	Unité - Eenheid	Juin - Juni 1969	Mai - Mei 1969	Juin - Juni 1968	M.M. 1968
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind . .	t	486.351	286.670	486.551	412.107
Sable - Zand . . .	t	60.852	194.667	60.852	51.035
Calcaires - Kalksteen . .	t	1.373.349	74.178	1.373.349	1.241.923
Chaux - Kalk	t	204.562	227.083	204.562	208.405
Phosphates - Fosfaat . .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	48.169	65.078	48.169	62.019
Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. Kalk .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	102.711	77.616	102.711	95.955
frittée - witgegloeide .	t	26.126	31.610	26.126	30.937
Plâtres - Pleisterkalk . .	t	7.499	7.473	7.499	6.783
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m²	664.501	755.363	664.501	759.694
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt . . / pavé - straatsteen . .	t	304	521	304	399
Feldspath et galets - Veldspaat en Strandkeien	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . .	t	20.296	33.321	20.296	29.312
Argiles - Klei	t	19.328	25.985	19.328	16.579
Personnel - Personeel :					
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		9.900	9.610	9.900	9.804

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES — C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE — JUIN 1969
VASTE BRANDSTOFFEN — E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANNIE — JUNI 1969

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1969 Juin - Juni.	8.144	141	218	3.662	2.925	19,34	23,62	(3)	3.223	317	8.820	(3)
1968 M.M. . . .	9.334	145	225	3.526	2.794	20,88	22,24	(3)	3.020	308	11.493	1.077
Juin - Juni.	7.789	151	231	3.489	2.768	17,55	23,09	21,50	2.882	292	15.017	2.893
Belgique - België												
1969 Juin - Juni.	1.187	31	46	2.515	(3)	20,93	17,33(1)	15,08(1)	591	55	1.381	101
1968 M.M. . . .	1.234	37	49	1.976	1.418	20,28	16,45(1)	14,45(1)	604	69	1.735	108
Juin - Juni.	1.187	40	52	1.952	1.402	19,28	16,30(1)	14,36(1)	588	52	2.493	111
France - Frankr.												
1969 Juin - Juni.	3.586	74	109	2.516	1.653	21,26	11,43	4,74(2)	1.110	367	10.173	327
1968 M.M. . . .	3.493	84	122	2.347	1.567	20,55	11,47	8,02(2)	1.026	379	10.507	475
Juin - Juni.	3.586	85	123	2.334	1.559	21,07	9,93	7,09(2)	784	437	12.738	748
Italie - Italië												
1969 Juin - Juni.	35	0,8	(3)	2.480	(3)	(3)	(3)	(3)	570	(3)	36	(3)
1968 M.M. . . .	30	0,9	(3)	2.720	(3)	(3)	(3)	(3)	537	(3)	40	(3)
Juin - Juni.	35	0,9	(3)	3.180	(3)	(3)	(3)	(3)	524	6	29	368
Pays-B. - Nederl.												
1969 Juin - Juni.	492	10,4	(3)	2.988	(3)	(3)	(3)	(3)	165	(3)	475	(3)
1968 M.M. . . .	572	13,2	(3)	2.574	(3)	(3)	(3)	(3)	244	(3)	546	(3)
Juin - Juni.	492	13,4	(3)	2.400	(3)	(3)	(3)	(3)	230	90	784	194
Communauté - Gemeenschap												
1969 Juin - Juni.	13.444	257,7	(3)	3.203	(3)	(3)	(3)	(3)	5.659	(3)	20.903	(3)
1968 M.M. . . .	15.084	284	(3)	3.065	(3)	(3)	(3)	(3)	5.433	(3)	24.394	(3)
Juin - Juni.	13.457	285,3	(3)	2.977	(3)	(3)	(3)	(3)	5.036	874	31.790	4.187
Grande-Bretagne - Groot-Brittannië				**à front in front**							**en 1.000 t in 1.000 t**	
1969 Sem. du 22-6 au 28-6 Week van 22-6 tot 28-6	2.950	245	311	6.885	2.160	(3)	(3)	16,33	(3)	(3)	23.049	(3)
1968 Moy. hebd. Wekel. gem.	3.155	277	350	6.571	2.118	(3)	(3)	18,11	(3)	(3)	28.097	(3)
Sem. du 23-6 au 29-6 Week van 23-6 tot 29-6	2.781	276	348	6.208	1.968	(3)	(3)	16,13	(3)	(3)	29.244	(3)

N. B. — (1) Uniquement absences individuelles - Alléén individuele afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1968

par G. DEGUELDRE,

Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines,
Chargé de Cours associé à la Faculté Polytechnique de Mons.

RESUME

En plus des examens systématiques d'ouvriers mineurs, la Section Médicale de l'Institut d'Hygiène des Mines a poursuivi ses recherches, notamment dans le domaine de l'exploration fonctionnelle cardio-pulmonaire prise dans son sens le plus large.

Pour pouvoir interpréter les valeurs trouvées chez des houilleurs pneumoconiotiques encore au travail, lors de l'étude comparée des gradients alvéolo-artériels d'oxygène et d'anhydride carbonique et de la capacité de diffusion pour l'oxyde de carbone, on a effectué des déterminations du même genre, chez des sujets normaux de même âge. Les résultats trouvés peuvent s'exprimer, au moyen de formules simples, en fonction de l'âge ou en fonction de la taille et de l'âge des sujets.

Dans le but de préciser la valeur de l'électrocardiogramme pour le diagnostic du retentissement ventriculaire droit dans les pneumapathies chroniques, cinq critères électrocardiographiques ont été retenus. En présence d'un seul de ces critères, une hypertrophie ventriculaire droite peut être suspectée ; elle peut être affirmée si deux critères ou plus sont présents.

Lors de l'étude comparative de divers agents bronchodilatateurs, on en a spécialement examiné les modalités d'utilisation en cas de crise aiguë d'asthme et on a précisé les effets cliniques de certains de ces produits vis-à-vis de bronchospasmes d'origine allergique

Au cours des essais de silicose expérimentale du chien, on a surtout étudié la constitution protéique du nodule silicotique et les modifications des protéines du sérum au cours du développement de la silicose.

SAMENVATTING

De Geneeskundige Afdeling van het Instituut voor Mijnhygiëne heeft, mede met de systematische routineonderzoeken, zijn opzoekingswerk voortgezet, op het gebied van hart- en longfunktie in de breedste zin.

Bij pneumoconioselijders, die nog aan het werk waren in een kolenmijn, werd een studie ondernomen, waarbij de alveolo-arteriële gradiënten voor zuurstof en koolstofanhydride vergeleken werden met de diffusiecapaciteit voor koolstofoxyde. Met het oog op een korrekte interpretatie van de bekomen gegevens, werden gelijkaardige testen uitgevoerd bij normale personen van dezelfde leeftijd. De bekomen uitslagen kunnen door eenvoudige formules uitgedrukt worden, ofwel in funktie van de leeftijd, ofwel in funktie van de gestalte en van de leeftijd.

Voor de electrocardiografische diagnose van weerslag op het rechter hart bij chronische longziekten, heeft men vijf electrocardiografische criteria weerhouden. Wanneer er één van deze criteria aanwezig is, mag men een rechter kamerhypertrofie vermoeden ; bij aanwezigheid van twee of meer van deze criteria, mag de diagnose aangenomen worden.

Bij een vergelijkende studie van verschillende bronchodilatatoren, heeft men voornamelijk de gebruiksmodaliteiten ervan, in geval van akute asthmacrisis bestudeerd, mede de klinische uitwerking van sommige produkten ten opzichte van allergische bronchospasmen.

Bij proefnemingen van experimentele silicose bij de hond, onderzocht men voornamelijk de proteïne samenstelling van de silicotische noduli en de wijzigingen die de serumproteïnen ondergingen tijdens het verloop van de silicose.

On a cherché à prédire, à partir d'un effort de courte durée réalisé à température ambiante normale, le comportement de sauveteurs appelés à intervenir aux hautes températures et de trouver le maximum d'éléments permettant de sélectionner les meilleurs d'entre eux.

On a enfin poursuivi une recherche sur la détection de l'insuffisance coronarienne et le reclassement des cardiaques dans l'industrie.

Pour préciser les effets utiles de la prévention technique des poussières, dans le cadre de l'étude sur les empoussiérages en relation avec l'activité professionnelle et l'anamnèse médicale d'ouvriers mineurs, on a calculé quelles étaient, d'année en année, les probabilités de transition d'une forme radiologique à la suivante, pour différents groupes d'ancienneté. Les résultats obtenus traduisent nettement la lenteur de progression actuelle des pneumoconioses.

Dans le domaine de la « conimétrie », en plus du contrôle systématique de l'empoussiérage de l'air dans tous les chantiers du pays, on a procédé à de multiples examens, en vue de rechercher d'une part les relations existant entre les divers constituants des poussières prélevées et de déterminer d'autre part la répartition granulométrique de ces particules.

En ce qui concerne les procédés de lutte contre les poussières, on constate une fois de plus que le rendement technique de la pré-télé-infusion atteint 85 à 90 % en poids, tout en exigeant moins d'eau. Lors de l'infusion d'eau parallèle au front de taille, on montre comment peut être contrarié le cheminement de l'eau par suite de la présence d'un intercalaire schisteux non fissuré. Dans le cas de couches sujettes à DI, vu l'imperméabilité naturelle de ces couches, on en arrive à la conclusion que seule l'injection classique à faible profondeur est à même de donner satisfaction.

L'étude du comportement des inhibiteurs d'évaporation en présence de produits houillers, à l'état divisé, s'est notamment poursuivie en examinant l'influence de divers facteurs : granulométrie du support, rang et teneur en cendres des charbons ; les résultats d'ensemble sont brièvement rappelés.

Les travaux du département « Ventilation » ont principalement porté sur la résolution par l'analogie électrique d'un important problème de ventilation des Kempense Steenkolenmijnen qui consiste à majorer de façon sensible l'aérage du siège de Waterschei ; les différentes questions abordées sont décrites.

On s'est également préoccupé de la réduction des pertes de charge dans les puits et galeries : raccord au puits de galeries de retour d'air et cas de revêtement de bouveaux au moyen d'anneaux circulaires formés par 5 voussoirs en béton armé.

Met een inspanning van korte duur en in normale temperatuursomstandigheden, heeft men getracht de gedragingen te voorspellen van redders getraind om hulp te bieden bij hoge temperaturen, en een maximum aan gegevens te verzamelen om de best geschikten onder hen te selekteren.

Eindelijk werd de studie over de opsporing van de coronaire insufficiëntie en de herklassering van de hartpatiënten in de industrie, voortgezet.

Om de gunstige uitwerking van de technische stofbestrijding nader te omschrijven, in het raam van een studie van de stofconcentraties in verband met de beroepsaktiviteit en de medische anamnese van mijnwerkers, heeft men voor verschillende ouderdomsgroepen van jaar tot jaar de overgangsprobabiliteit berekend van een radiologisch stadium naar het volgende. De bekomen uitslagen wijzen er duidelijk op dat de pneumoconiose tegenwoordig zeer traag progresseert.

Op het gebied van de konimetrie, en meer bepaald van de systematische kontrole van het stofgehalte van de lucht in al de ondergrondse werkplaatsen van het land, heeft men veelvuldige onderzoeken gedaan, enerzijds met het doel een verband te zoeken tussen de verschillende bestanddelen van de stofmonsters en, anderzijds ,om de granulometrische verdeling van de partikels te bepalen.

Wat de stofbestrijdingsprocédé's betreft, stelt men eens te meer vast dat het technisch rendement van de pre-tele-injektie 85 tot 90 % in gewicht bereikt, en dit met een geringer waterverbruik. Bij waterinspuiting evenwijdig met het pijlerfront, wordt aangetoond hoe de waterdoorzijpeling gehinderd kan worden door aanwezigheid van een tussenlaag van niet gespleten schist. Wat betreft de lagen met plotse gasdoorbraak, komt men tot de vaststelling dat, gezien de natuurlijke impermeabiliteit van deze lagen, alleen de klassieke injektie op geringe diepte, voldoening kan geven.

De studie van de werking van de verdampingsinhibitoren bij aanwezigheid van fijne steenkolen, wordt voortgezet met het onderzoek van de invloed van verschillende faktoren : korrelgrootte van de materie, inkolingsgraad en asgehalte van de kolen. Men geeft een bondig overzicht van de globale resultaten.

De Afdeling « Ventilatie » heeft zich hoofdzakelijk gewijd aan de oplossing, door electrische analogie, van een belangrijk ventilatieprobleem gesteld door de noodzakelijkheid een gevoelige toename te voorzien van het ventilatiedebiet in de Zetel Waterschei van de Kempense Steenkolenmijnen. Men geeft een beschrijving van de gestelde problemen.

Tevens bestudeerde men ook de vermindering van de ladingsverliezen in schachten en galerijen : aansluiting van luchtgalerijen aan een schacht en bekleding van van steengangen door middel van cirkelvormige ringen bestaande uit vijf panelen in gewapend beton.

ZUSAMMENFASSUNG

Zusätzlich zu den regelmäßigen Untersuchungen von Bergleuten hat die medizinische Abteilung des Bergbau-Hygieneinstituts ihre Forschungsarbeit insbesondere auf dem Gebiet der funktionellen Erforschung von Herz und Lunge im weitesten Sinne weitergeführt.

Um die Werte auswerten zu können, die man bei noch tätigen staublungenkranken Bergleuten bei der Untersuchung des alveolo-arteriellen Gefälles von Sauerstoff und Kohlendioxyd und der Diffusionskapazität beim Kohlenoxyd fand, wurden Bestimmungen derselben Art bei normalen gleichaltrigen Personen durchgeführt. Die Normalwerte lassen sich mit Hilfe von einfachen Formeln als Funktion des Alters oder der Körpergröße und des Alters ausdrücken.

In dem Bestreben, den Wert des Elektrokardiogramms bei der Diagnose der Überlastung des rechten Herzens bei chronischen Lungenleiden klar zu umreißen, wurden fünf elektrokardiographische Kriterien zugrundegelegt. Bei Vorhandensein eines dieser Kriterien kann eine Hypertrophie der rechten Kammer vermutet werden ; sie kann bestätigt werden, wenn zwei oder mehr Kriterien vorhanden sind.

Bei der Untersuchung verschiedener bronchienerweiternder Mittel wurden insbesondere die Modalitäten für den Einsatz dieser Mittel bei verstärktem Auftreten von Asthma untersucht, und es wurden die klinischen Auswirkungen bestimmter Mittel zur Entkrampfung der Bronchialmuskeln beim Asthma eingehend erfaßt. Bei den Spasmen handelt es sich um Krämpfe allergischen Ursprungs.

Während der Versuche am Hund mit experimenteller Silikose wurden vor allen die Proteinzusammensetzung des silikotischen Knotens und die Änderungen der Proteine des Serums während der Entwicklung der Silikose untersucht.

Im Rahmen besonderer Übungen, — ausgehend von körperlichen Kurzzeitbelastungen bei normaler Umgebungstemperatur — wurde nach Möglichkeiten gesucht, das Verhalten von Grubenwehrleuten bei hohen Temperaturen vorauszubestimmen, und es wurde versucht, möglichst viele Faktoren zu erfassen, mit deren Hilfe die besten Grubenwehrleute für den Einsatz unter den vorgenannten Bedingungen ausgewählt werden können.

Schließlich wurde eine Forschungsarbeit über die Erfassung der Insuffizienz der Herzkranzgefäße und die Wiedereinreihung der von diesen Schäden Betroffenen in den Arbeitsprozeß durchgeführt.

In dem Bestreben, die positiven Auswirkungen der technischen Staubbekämpfung im Rahmen der Untersuchung über die Staubkonzentration in Verbindung mit der beruflichen Tätigkeit und der Vorgeschichte der Krankheit von Bergleuten im einzelnen zu erfassen, wurden die jährlichen Übergangswahrscheinlichkeiten von einem bestimmten Pneumokoniosestadium zum nächst höheren bei Gruppen mit verschiedenem Berufsalter ermittelt. In den Ergebnissen kommt klar zum Aus-

SUMMARY

In addition to systematic examinations of miners, the Medical Section of the Institut d'Hygiène des Mines has continued its research, particularly in the field of cardio-pulmonary functional research, in its widest sense.

In order to be able to interpret values found in pneumoconiotic coal miners still working, in the course of comparative studies of alveolo-arterial levels of oxygen and carbon dioxide and diffusion capacity for carbon monoxide, tests of the same type were carried out on normal subjects of the same age. The results obtained may be expressed by means of simple formulae, as a function of the age or of the size and age of the subjects.

With the object of determining the value of the electrocardiogram for the diagnosis of right ventricular lesions in chronic pneumopathies, five electrocardiographic criteria have been worked out. In the presence of any one of these criteria, a right ventricular hypertrophy may be suspected ; if two or more are present it can be confirmed.

During the comparative study of various bronchodilator agents, special attention was given to methods of utilisation in case of acute attacks of asthma, and the clinical effects of some of these products was examined in bronchial spasms of allergic origin.

During tests of experimental silicosis in the dog, special attention was paid to the protein structure of the silicotic nodule and the modifications of the proteins of the serum in the course of the development of the silicosis.

At special training sessions, research was carried out into methods of predicting from an effort of short duration at normal ambient temperature, the behaviour of rescuers required to work in high temperatures. Another object was to find the maximum number of factors for selecting the most suitable men for this work.

Finally, research was carried out on coronary insufficiency and reclassification of cardiac cases in the industry.

In order to determine the efficacy of dust prevention measures, in connection with research on dust exposure in relation to employment and the medical history of mineworkers, calculations were made as to the probability of progression year by year from one radiological type to the next, for different lengths of service. The results obtained clearly illustrate the present slow progression of pneumoconioses.

druck, daß die Staublungenveränderungen nur langsam fortschreiten.

Auf dem Gebiet des Staubmeßwesens wurden zusätzlich zu der regelmäßigen Überwachung der Staubkonzentration der Luft in allen Betriebspunken des Landes zahlreiche Untersuchungen durchgeführt zu dem Zweck, sowohl die Beziehungen zwischen den einzelnen Bestandteilen der entnommenen Stäube als auch die Korngrößenverteilung dieser Teilchen zur ermitteln.

Im Zusammenhang mit dem Staubbekämpfungsverfahren läßt sich einmal mehr feststellen, daß der technische Wirkungsgrad der Vorferntränkung trotz des geringeren Wasserbedarfs 85 bis 90 % erreicht.

Beim Tränken parallel zum Kohlenstoß erkennt man, wie der Weg des Wassers von seinem Bergemittel abgelenkt werden kann. Bei zu Grubengasausbrüchen neigenden Flözen fand man, daß wegen der natürlichen Undurchlässigkeit dieser Flöze nur das herkömmliche Stoßtränken mit geringer Lochtiefe zufriendenstellende Ergebnisse bringen kann.

In die Untersuchung über das Verhalten von verdunstungsverzögernden Mitteln bei Vorhandensein von Kohleprodukten wurden folgende Einflußgrößen einbezogen : Korngröße des Stützmittels, Inkohlungsgrad und Aschegehalt der Kohlen. Die Gesamtergebnisse werden kurz zusammengefaßt.

Die Arbeiten des Bereichs Wettertechnik betrafen hauptsächlich die Lösung einer Reihe von Bewetterungsproblemen im Revier der Campine durch das Wetternetzmodell. Es ging insbesondere darum, die Bewetterung der Schachtanlage Waterschei fühlbar zu verbessern. Die verschiedenen aufgeworfenen Fragen werden beschrieben.

Des weiteren befaßte man sich mit der Verringerung des Druckverlustes in den Schächten und Strecken : Verbindung von Ausziehwetterstrecken mit dem Schacht und Einbringen von fünf Stahlbetonsegmenten zum Zwecke der Erstellung eines kreiszylindrischen Querschnitts.

In the field of conimetry, in addition to the systematic dust measurements on all faces, many examinations have been made to determine, on the one hand the relation between the various constituents of sampled dusts and on the other hand the size distribution of these particles.

As regards methods of dust suppression, it has been found once again that long-hole infusion reaches an efficiency of 85 to 90 % by weight, and requires less water. When water is infused parallel to the coal face, results have shown how much the penetration of the water can be hindered owing to the presence of a non-fissured shale intrusion. In the case of strata subject to sudden outbursts, in view of the natural impermeability of these strata, the conclusion reached is that only the standard method of infusion from short holes will give satisfactory results.

The study of the effect of agents for slowing down water evaporation on coal products in a finely divided state was continued by examining various factors : size distribution, rank and ash content of the coal ; the results are briefly detailed.

The work of the ventilation department was mainly concerned with the solution of an important ventilation problem of Kempense Steenkolenmijnen, consisting in considerably expanding the ventilation system of the Waterschei colliery. The various problems arising are described.

Attention was also paid to reduction of the air resistance in shafts and roadways, by connecting the return airways to the shaft and lining the roads with circular rings consisting of 5 reinforced concrete sections.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Comme les précédents, le présent rapport sur l'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines est le résultat d'un travail d'équipe. Cet article contient essentiellement un résumé des études originales publiées durant l'année dans la Revue de l'Institut. On y mentionne également les conclusions de travaux non encore diffusés ainsi que les résultats partiels de recherches en cours, dont la plupart d'ailleurs bénéficient d'une aide financière de la Commission des Communautés Européennes.

I. TRAVAUX DE LA SECTION MEDICALE

1. EXAMENS SYSTEMATIQUES

En 1968, le Service Médical de l'Institut d'Hygiène des Mines a effectué 841 examens d'ouvriers mineurs. Ceux-ci étaient envoyés :

— soit par les charbonnages en vue d'un embauchage, d'un reclassement à partir de sièges fermés, du dépistage d'une anomalie ou en vue d'une décision en ce qui concerne une mise à la pension pour invalidité;
— soit par le médecin-traitant, afin de déterminer le degré d'invalidité et de juger de la possibilité de reprise du travail;
— soit par le Fonds des Maladies Professionnelles.

Les examens médicaux comportaient une mise au point clinique, radiologique et fonctionnelle cardio-pulmonaire de chaque mineur.

2. EXPLORATION FONCTIONELLE CARDIO-PULMONAIRE DANS LES PNEUMOCONIOSES ET LA BRONCHITE

A. Etude comparée des gradients alvéolo-artériels d'oxygène et d'anhydride carbonique et de la capacité de diffusion pour l'oxyde de carbone.

La partie expérimentale de la recherche, entreprise par le Dr. A. Frans sur la comparaison entre les gradients alvéole-artériels d'oxygène et d'anhydride carbonique et la capacité de diffusion pour le CO ($D_{L,CO}$) dans la pneumoconiose des houilleurs, est terminée et l'exploitation des résultats est en cours. Ce travail, effectué sous la direction du Prof. L. Brasseur, a entre autres pour but d'apprécier la valeur de la mesure de la $D_{L,CO}$ pour la détermination de l'invalidité chez les houilleurs.

Les objectifs de cette recherche, ainsi que les fondements théoriques, les méthodes employées et la séquence des investigations auxquelles les volontaires ont été soumis, ont été exposés précédemment [1].

L'interprétation des valeurs trouvées chez les houilleurs pneumoconiotiques volontaires encore au travail (50 sujets, porteurs de tous les types de lésions radiologiques) n'est possible que si l'on dispose de données de référence recueillies chez des sujets normaux du même sexe et du même âge.

Dans ce but, on a mesuré :

— La capacité de diffusion pulmonaire pour l'oxyde de carbone ($D_{L,co}$) par la méthode en apnée, à 4 reprises, chez 90 volontaires du sexe masculin (âgés de 17 à 80 ans, soit dans la catégorie d'âge de 10 à 20 ans : 4 sujets; de 20 à 30 ans : 17 sujets; de 30 à 40 ans : 27 sujets; de 40 à 50 ans : 21 sujets; de 50 à 60 ans : 8 sujets; de 60 à 70 ans : 9 sujets et de 70 à 80 ans : 4 sujets).
— Le volume capillaire (V_C) et la capacité de diffusion de la membrane alvéolo-capillaire (D_M), chez 65 sujets normaux faisant partie du groupe de 90 volontaires, déjà mentionné, et âgés de 19 à 72 ans (la capacité globale de diffusion, $D_{L,CO}$ comprend

celle de la membrane alvéolo-capillaire, D_M, et une composante intra-capillaire θV_C, θ étant la vitesse de réaction de CO avec Hb_{O_2} et V_C la quantité de sang présente dans les capillaires, c'est-à dire le volume capillaire pulmonaire :

$$\frac{1}{D_L} = \frac{1}{D_M} + \frac{1}{\theta V_C}).$$

Les résultats obtenus chez ces 65 sujets ont fait l'objet d'un exposé à la réunion de la Société Européenne de Physiologie Respiratoire Clinique, qui s'est tenue à Pavie le 28 octobre 1968 et consacrée au « Transfert du CO ».

— $D_{L,CO}$, D_M et V_C chez 30 sujets normaux, au cours d'un effort d'une intensité correspondant à une $\dot{V}_{O_2}$ de 1500 ml/min.
— Les gradients alvéolo-artériels d'O_2 et de CO_2, au repos et à l'effort, à 3 niveaux d'oxygénation, chez 25 sujets normaux.
— La « mixique », à 4 reprises, chez 30 sujets normaux.

Jusqu'ici, toutes les mesures concernant $D_{L,CO}$, D_M et V_C ont été systématiquement vérifiées et recalculées. Les données ont été confiées au Centre de Calcul de l'Université de Louvain qui a fourni les résultats repris ci-dessous.

La vérification des mesures de gradients alvéolo-artériels de O_2 et de CO_2 et de la mixique est en cours. *Mesure, au repos, de V_C et de la D_M, chez 65 sujets normaux de sexe masculin, âgés de 19 à 72 ans :*

— V_C, valeur moyenne = 81,54 ml (S = 21,26);
— Droites de régression, tirées des résultats expérimentaux et établies, soit en fonction de l'âge (A), soit en fonction de l'âge et de la taille (T) :
— V_C (ml) = 101,23 — 0,50 (A); (S_{yx} = 20,05);
— V_C (ml) = 59,82 (T) — 0,38 (A) — 7,37 ; (S_{yx} = 20,08);
— D_M valeur moyenne = 49,72 ml/min, par mm Hg ; (S = 13,53);
— D_M (ml/min. mm Hg) = 67,41 — 0,45 (A); (S_{yx} = 12,07);
— D_M (ml/min. mm Hg) = 55,80 (T) — 0,33 (A) — 33,19; (S_{yx} = 11,84).

B. Retentissement cardio-vasculaire des pneumoconioses.

Dans le but de préciser la valeur de l'électrocardiogramme pour le diagnostic du retentissement ventriculaire droit dans les pneumopathies chroniques, les Dr J.M. Detry et F. Kremer ont analysé systématiquement les tracés de 189 cas de pneumopathies chroniques, essentiellement des pneumoconioses et des bronchites chroniques avec emphysème, examinés à la Clinique Médicale de l'Université de Louvain (Serv. Prof. F. Lavenne). Les données électrocardiographiques ont été confrontées avec la pression artérielle pulmonaire moyenne au repos et à l'effort. Afin de déterminer la part des facteurs positionnels dans la genèse de l'électrocardiogramme des pneumopathies chroniques, la même étude a été effectuée dans 186 cas de rétrécissement mitral pur. Les résultats recueillis dans les pneumopathies chroniques ont été comparés à ceux des rétrécissements mitraux.

Cinq critères électrocardiographiques ont été retenus pour le diagnostic d'hypertrophie ventriculaire droite :

1. Onde P d'amplitude égale ou supérieure à 3 mm en dérivations standards.
2. $\hat{A}$QRS égal ou supérieur à + 110° ou $\hat{A}$QRS égal à 100° avec T négatif en D_3 ou indice de Lewis égal ou inférieur à — 15 mm.
3. Rapport R/S inférieur à 1 en V_1.
4. Rapport R/S égal ou inférieur à 1 en V_6 ou onde R d'amplitude inférieure à 5 mm en V_6.
5. Onde T négative de V_1 à V_3.

En présence d'un seul de ces critères, une hypertrophie ventriculaire droite peut être suspectée; elle peut être affirmée si deux critères ou plus sont présents. Ces critères sont applicables au bloc de branche droit incomplet, mais pas au bloc de branche droit complet.

Lorsqu'il existe une hypertension artérielle pulmonaire de repos ($\bar{p}_{ap}$ égale ou supérieure à 20 mm Hg), l'application de ces critères permet de poser le diagnostic d'hypertrophie ventriculaire droite chez 47 des 83 cas (56,6 %) de pneumopathie chronique et chez 39 des 143 cas (27,3 %) de rétrécissement mitral pur. Ce diagnostic peut en outre être suspecté (présence d'un seul critère) dans 12 des 83 cas (14,4 %) de pneumopathie chronique et dans 22 des 143 cas (15,3 %) de rétrécissement mitral pur.

L'hypertrophie ventriculaire droite des pneumopathies chroniques et celle du rétrécissement mitral pur n'ont pas exactement la même traduction électrocardiographique. Cette constatation semble pouvoir s'expliquer par l'existence de facteurs « positionnels » associés à l'hypertrophie ventriculaire droite dans les pneumopathies chroniques. En utilisant les critères proposés par les auteurs, la part de ces facteurs positionnels est minime, car le diagnostic d'hypertrophie ventriculaire droite n'est jamais posé en dehors d'une hypertension artérielle pulmonaire de repos.

Dans les deux séries de cas, les critères proposés se sont révélés supérieurs aux diverses associations de critères admis dans la littérature pour le diagnostic électrocardiographique de l'hypertrophie ventriculaire droite, notamment, ceux de Carouso et coll., Milnor, Widimsky et coll., Roman et coll. et à ceux proposés en 1963 par le Comité d'Experts de l'Organisation Mondiale de la Santé [3] [4] [5] [6] [7].

Les résultats de cette recherche ont été présentés au Congrès Européen de Cardiologie, qui s'est tenu à Athènes du 9 au 14 septembre 1968 après avoir été publiés dans la Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines [2].

C. Troubles bronchiques chez les houilleurs.

Les travaux sur les bronchodilatateurs entrepris par le Dr A. Minette à l'Institut médical Ste-Barbe ont été poursuivis. Le grand intérêt de la diphénylorciprénaline en flacon doseur s'est confirmé. Au total, 112 mineurs bronchospastiques ont été traités jusqu'à présent avec cette préparation. Les effets spirométriques obtenus ont été comparés à ceux du méthylnitrate d'atropine et, aux posologies habituellement utilisées, se sont montrés intermédiaires en moyenne entre ceux de ce dernier produit et ceux des plus puissants bronchodilatateurs sympathicomimétiques actuellement connus. Les effets secondaires de la substance sont aussi peu importants que ceux de l'orciprénaline.

Une étude a été également effectuée en vue d'étudier les effets bronchodilatateurs de la décloxizine [8], produit d'action polyvalente, antiallergique, bronchodilatatrice, antisérotonine et légèrement sédative. La préparation s'est montrée un bronchodilatateur mineur, utilisable per os en traitement de fond, et par voie intraveineuse en cas de crise aiguë d'asthme avec, dans ce dernier cas, des résultats cliniques comparables et parfois supérieurs à ceux des bases puriques.

Une étude est également en voie d'achèvement en vue de préciser les effets cliniques du chromoglycate disodique vis-à-vis des bronchospasmes d'origine « allergique ». Il s'agit d'un produit antiallergique, utilisable en inhalations à l'aide de petits appareils pulvérisateurs adéquats en vue d'obtenir un effet protecteur vis-à-vis de la réaction antigène-anticorps. La préparation s'est montrée intéressante vis-à-vis des bronchospasmes provoqués en laboratoire.

L'exploitation statistique des 1450 dossiers de bronchitiques chroniques suivis à l'Institut Médical Ste-Barbe a été entamée. On a notamment commencé l'étude de la valeur pronostique du test à l'acétylcholine. Les premiers résultats de cette comparaison plaident en faveur de la réalité d'une valeur pronostique défavorable des résultats de ces tests.

3. SILICOSE EXPERIMENTALE

Les recherches sur la silicose expérimentale par instillations intratrachéales de silice, de charbon et d'un mélange de silice et de charbon effectuées sur le chien par les Dr F. Meersseman, R. Kremer et J. Vaerman ont été poursuivies.

A. Etude anatomo-pathologique.

L'examen anatomo-pathologique des poumons des chiens injectés à l'aide *de poussières de silice* a révélé l'existence de lésions silicotiques dans les régions postéro-inférieures du lobe supérieur et dans les régions postéro-supérieures du lobe inférieur. On y observait des condensations de plusieurs centimètres de diamètre.

A l'examen microscopique, les condensations pseudotumorales sont constituées de tissu fibro-hyalin avec des plages nécrotiques. En s'écartant de la condensation, on rencontre tout d'abord des micronodules confluents, puis des nodules silicotiques isolés et des plaques de sclérose sans hyalinisation et enfin de petits amas lympho-histiocytaires à topographie péribronchiolaire. Autour des condensations et des nodules silicotiques, existe une zone d'infiltrat lympho-plasmocytaire.

Un chien trouvé mort le lendemain d'une instillation intra-bronchique *de poussières de charbon* a également été autopsié. Une partie du parenchyme pulmonaire apparaît fortement imprégnée de poussières de charbon. Il n'existe cependant pas d'induration de la consistance pulmonaire.

A l'examen microscopique, on observe une infarcisation des alvéoles situés autour de bronchioles respiratoires. Elles apparaissent bourrées d'amas noirs de poussières de charbon. De-ci de-là, on observe quelques petites réactions granulomateuses autour de ces amas de poussières. On n'observe encore aucune lésion fibroconiotique.

B. Etude de la réaction immunologique du chien silicotique.

Dans le but d'étudier la réponse immunitaire du chien silicotique, il a été procédé à partir du mois de novembre 1966 à des injections d'antigène constitué d'un mélange de Salmonella tués à la chaleur, d'albumine bovine dénaturée à la chaleur et de Ferritine de cheval. Les prélèvements sanguins sont effectués dans des délais de une, deux et quatre semaines après les injections. Dans les sérums de chien prélevés, on a pu mettre en évidence des agglutinines anti-Salmonella et des précipitines anti-Ferritine mais pas de précipitines anti-Albumine bovine.

Jusqu'à présent, il est apparu que le titre d'anticorps formé par les 3 chiens silicotiques injectés était comparable à celui que l'on a trouvé chez les 3 chiens contrôles.

4. TRAVAIL AUX TEMPERATURES ELEVEES. ERGONOMIE.

A. Entraînement des sauveteurs aux hautes températures.

J. Brouwers, J. Patigny et F. Lavenne [9] ont repris la recherche effectuée antérieurement par F. Lavenne et D. Belayew [10] visant à prédire le comportement au cours d'un travail en milieu surchauffé, à partir du comportement des paramètres respiratoires et cardiaques au cours d'efforts progressivement croissant jusqu'à un maximum, effectués à température normale.

Le but de ce travail est de prédire, à partir d'un effort de courte durée réalisé en température ambiante, le comportement de sauveteurs appelés à intervenir aux hautes

températures et de trouver le maximum d'éléments qui permettent de sélectionner les meilleurs. A cette fin, on a imposé en climat normal à 27 ouvriers mineurs dont l'âge moyen est de 34 ans environ, un effort progressivement croissant (30 watts toutes les 3 minutes) jusqu'à épuisement, sur bicyclette ergométrique en position assise. Au cours de l'effort et au moment de l'abandon, on suit l'évolution de la fréquence cardiaque, du débit d'air ventilé, de la $\dot{V}_{O2}$, de la $\dot{V}_{CO2}$, de l'ER_{O2}, et de l'ER_{CO2}, du quotient respiratoire et du pouls d'oxygène. Pendant le début de la période de récupération, on note la fréquence cardiaque et la pression artérielle. Les 27 sujets avaient été répartis en 4 catégories (de I à IV) suivant leur comportement plus ou moins bon au cours d'efforts en climat chaud.

La $\dot{V}_{O2}$ maximale par kg de poids corporel est de 44,2 ml/min ($\sigma = 6{,}3$) en moyenne chez les sujets de la catégorie I et de 37,9 ml/min ($\sigma = 4{,}8$) chez les sujets de la catégorie IV, la différence entre les deux moyennes est significative ($P < 0{,}05$). Le rapport $\dot{V}_{O2,170}/\dot{V}_{O2,max}$ est en moyenne pour l'ensemble de la population étudiée de 0,89 ($\sigma = 0{,}08$). Il apparaît qu'il n'est pas nécessaire de recourir à la mesure directe de la $\dot{V}_{O2}$ maximale par kg de poids corporel pour avoir un bon critère de sélection. Une $\dot{V}_{O2,170}$ par kg, une $\dot{V}_{O2,160}$ par kg et une $\dot{V}_{O2,150}$ par kg constituent en réalité de meilleurs critères que la $\dot{V}_{O2}$ maximale par kg. On peut admettre que, pour les $\dot{V}_{O2,170}$, $\dot{V}_{O2,160}$ et $\dot{V}_{O2,150}$ par kg de poids corporel, la limite entre les sujets les plus et les moins aptes peut être fixée respectivement à 35, 32 et 30 ml/min. La première de ces valeurs confirme un travail antérieur de Lavenne et Belayew [10].

D'autre part, le paramère constitué par le produit du poids corporel par la fréquence cardiaque mesurée pour des efforts de 90, 120, 150 et 180 watts est le critère de sélection statistiquement le plus significatif de ce travail ; il permet une séparation des sujets des catégories I et IV aussi nette que les $\dot{V}_{O2,170}$, $\dot{V}_{O2,160}$ et $\dot{V}_{O2,150}$ par kg. Il a l'avantage de ne pas nécessiter de mesure de la $\dot{V}_{O2}$ et de simplifier donc beaucoup le test d'aptitude.

Enfin, les paramètres respiratoires ($\dot{V}_E$, $\dot{V}_{O2}$, $\dot{V}_{CO2}$, ER_{O2}, ER_{CO2}, R) et la pression artérielle ne sont d'aucune utilité au cours de l'effort ou à l'abandon dans la sélection des sauveteurs les plus aptes à effectuer des efforts aux hautes températures.

Ultérieurement, J. Brouwers et F. Lavenne [11] ont confirmé ces données sur 20 ouvriers mineurs âgés en moyenne de 35 ans et divisés en deux catégories suivant leur comportement lors d'un exercice de 100 minutes à $t_s = 40$ °C et $t_h = 30$ °C. L'exercice se fait en position assise sur bicyclette ergométrique de Fleisch ; l'effort débute à 90 watts, sans période d'échauffement et la charge augmente de 30 watts toutes les deux minutes jusqu'à l'abandon. L'épreuve dure en moyenne 13 minutes et est plus courte que dans les expériences précédentes [10].

Seuls deux paramètres basés sur l'évolution de la fréquence cardiaque au cours de l'effort sont retenus ; ils constituent l'un et l'autre de bons critères de sélection et sont équivalents pour juger de l'aptitude d'un sujet. D'autre part, une $\dot{V}_{O2,170}$, une $\dot{V}_{O2,160}$, une $\dot{V}_{O2,150}$, une $\dot{V}_{O2,140}$ ou une $\dot{V}_{O2,130}$ par kg de poids corporel respectivement supérieures à 36,0 — 34,0 — 30,5 — 28,0 — 24,5 ml/min, permettent de choisir les sujets qui ont le meilleur comportement aux hautes températures. Les valeurs trouvées dans ce travail pour les $\dot{V}_{O2,170}$ $\dot{V}_{O2,160}$ et $\dot{V}_{O2,150}$ par kg sont un peu plus élevées que celles obtenues dans les travaux antérieurs. D'autre part, le paramètre, constitué par le produit du poids corporel par la fréquence cardiaque mesurée à divers paliers de l'effort, est aussi discriminant que le premier, mais a l'avantage d'être plus simple et de ne pas exiger la mesure de la consommation d'oxygène.

B. Ergonomie.

Le Prof. L. Brasseur, le Dr J.P. Freteur et le Dr M. Goenen ont poursuivi une recherche, subsidiée par le programme d'ergonomie de la C.E.C.A. sur la détection de l'insuffisance coronarienne et le reclassement des cardiaques dans l'industrie. Les résultats de cette recherche ont été présentés au cours d'une séance spéciale de la Société de Cardiologie, qui s'est tenue à Spa le 12 octobre 1968. Sur la base d'une anamnèse d'angor d'efforts positive, 31 sujets ont été retenus (26 hommes et 5 femmes, âge moyen : 53 ans).

L'électrocardiogramme a été enregistré dans les conditions suivantes :

1. au repos et à jeun;
2. en position couchée, après 1 min d'hyperventilation;
3. en position couchée, 0 , 2 et 6 min après un double « two-step test »;
4. au cours de l'inhalation d'un mélange hypoxique (8,5 % d'O_2), pendant 10 min;
5. après 10 min en position debout;
6. pendant et après un effort par paliers sur cycloergomètre de Fleisch à partir d'une charge initiale de 75 watts/minute pour les hommes et de 50 watts/minute pour les femmes et poursuivi jusqu'au maximum toléré par le sujet. En moyenne, la durée de l'effort fut de 7 min, l'intensité maximale atteinte de 127 watts et la fréquence cardiaque de 148/min.

Tout au long de l'effort, une dérivation bipolaire thoracique, V_5 — V_{5R} a été transmise par télé-

métrie et suivie en continu sur un écran oscilloscopique;

7. en position couchée, 90 min après l'ingestion de 8 g de KCl;
8. après 10 min en position debout;
9. pendant et après un effort par paliers sur cycloergomètre qui, cette fois, a été précédé de l'ingestion de potassium.

Les principaux résultats obtenus feront l'objet d'une publication ultérieure.

II. TRAVAUX DE LA SECTION TECHNIQUE

1. CONIMETRIE ET PREVENTION DES POUSSIERES

A. Prélèvement, examen et analyse des poussières.

a. *Les empoussiérages en relation avec l'activité professionnelle et l'anamnèse médicale d'ouvriers mineurs.*

Après dépouillement des résultats des examens médicaux effectués en 1965-66 au siège de Houthalen des Charbonnages de Campine, on a constaté qu'il y avait, par rapport à la situation existant en 1957-58, proportionnellement 2 à 4 fois plus d'ouvriers ayant plus de 10 et 20 ans de fond parmi les images radiographiques normales et subnormales de type O/Z [1]. On a également trouvé qu'il y avait proportionellement 4 à 6 fois moins d'ouvriers ayant de 6 à 10 ans de fond parmi les images radiographiques de type m1 et de type m2/m3. Cette amélioration de l'état sanitaire du personnel, allant de pair avec une réduction des concentrations en poussières dans tous les chantiers [12], n'est toutefois réelle que si les travailleurs ne figurant plus dans nos statistiques en 1965-66, ont quitté la mine pour des raisons *autres* que médicales.

C'est pourquoi on a recherché quelles étaient les images radiographiques des membres du personnel sortis depuis le cycle d'examens précédent et ayant travaillé au moins 8 ans à l'abattage. Ces ouvriers abatteurs ayant 8 ans de service en 1963, ont été répartis en deux groupes suivant qu'ils présentaient une image normale ou une image normale/subnormale en 1961-62.

— A partir de 1963, 50 % des abatteurs du premier groupe ont quitté le siège de Houthalen. Au moment de leur départ, on enregistrait 72 % d'images normales O (après 8 ans 7 mois) et 28 % d'images O/Z (après 9 ans 6 mois de fond).

— Quant au deuxième groupe, tous ceux qui sont sortis depuis 1963 (33 %) avaient conservé à leur départ une image O/Z, après 9 ans 5 mois de fond, en moyenne.

L'amélioration constatée en 1965-66 n'est donc pas faussée par l'élimination préalable de sujets atteints de pneumoconiose.

L'utilité de la prévention technique des poussières apparaît, d'autre part, lorsqu'on compare les statistiques médicales de l'ensemble du personnel occupé en 1957-58 à celles relatives aux personnes restées en service de 1957-58 à 1965-66. On trouve en effet que le nombre moyen d'années de fond pour tous ceux qui présentent en 1965-66 une image m1 est de 18 ans (au lieu de 13) et que le nombre moyen d'années de service est de 21 ans (au lieu de 16 1/2) pour les cas m2/m3.

Pour mieux préciser l'effet utile de la prévention, comme l'a d'ailleurs proposé E. Quinot [13], on a calculé quelles étaient, d'année en année, les probabilités de transition d'une forme radiologique à la suivante, pour différents groupes d'ancienneté. En 1957-58, les cas m1 après 12 ans de fond, avaient 500 chances sur 1000 de rester m1 en 1959-60. En 1963-64 par contre, les cas m1 après 18 ans de fond avaient encore 875 chances sur 1000 de rester m1 en 1965-66, ce qui traduit nettement la lenteur de progression des pneumoconioses, c'est-à-dire l'efficacité de la lutte contre les poussières.

b. *Contrôle systématique de l'empoussiérage de l'air. Mesures gravimétriques de routine.*

Comme les années précédentes, les prélèvements de poussières effectués systématiquement dans tous les bassins, suivant les prescriptions réglementaires, ont été analysés à l'Institut d'Hygiène des Mines. Au total, 1345 postes de travail ont été contrôlés : 682 en Campine, 493 dans les Bassins de Charleroi-Basse Sambre et Charbonnages du Centre, 146 dans le Bassin de Liège et 24 dans le Borinage.

L'étude statistique des résultats obtenus dans les chantiers d'abattage, durant les 329 postes différents contrôlés en dernier lieu, donne les moyennes géométriques et les déviations standards suivantes :

M_g = 24 mg/m³; σ_g = 1,711
M'_g = 27 % cendres ; σ'_g = 1,491

pour une production nette moyenne de 175 tonnes par poste contrôlé et un débit d'air moyen de 6,3 m³/s. Ces valeurs médianes sont d'ailleurs indiquées à la figure 1 donnant, sous forme de courbes cumulées, la répartition des concentrations et des teneurs en cendres mesurées en fin d'année.

La figure 2 reproduit le diagramme de classement des atmosphères poussiéreuses telles qu'elles sont définies par la réglementation minière. Le rectangle enca-

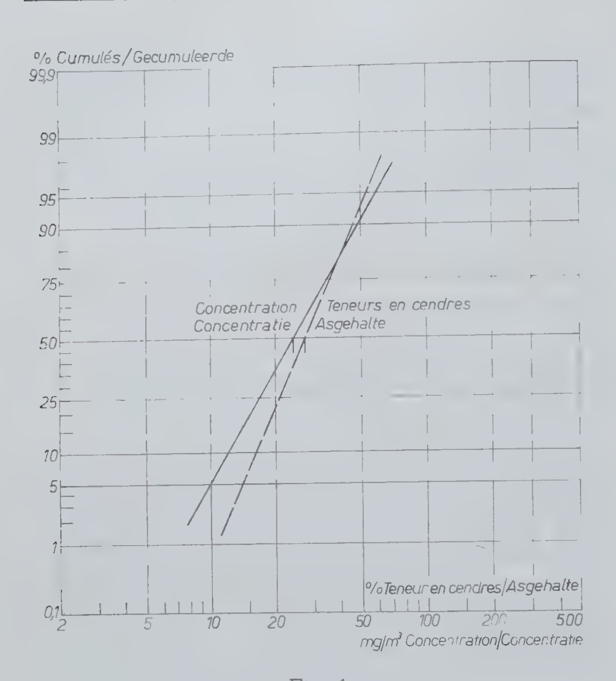


Fig. 1.

Répartitions des concentrations globales et des teneurs en cendres.

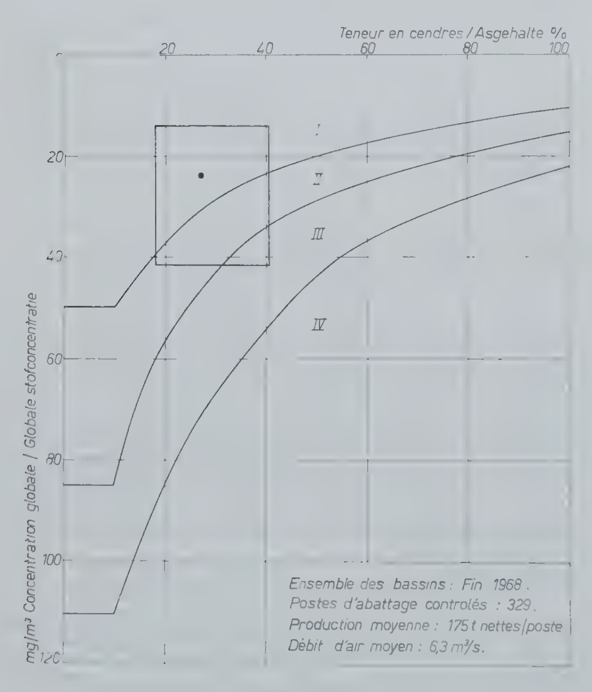


Fig. 2.

Résultats d'ensemble des mesures gravimétriques de routine.

drant le point représentatif des valeurs médianes délimite une portion du diagramme dans laquelle on trouve quatre résultats sur six, un résultat sur six étant situé au-dessus et un sur six en dessous (en ce qui concerne les concentrations).

On constate ainsi qu'en moyenne les postes d'abattage sont de la classe I. La répartition, en fin d'année, en est d'ailleurs la suivante : 65,9 % en classe I; 23,7 % en classe II; 7 % en classe III et 3,4 % en classe > III, pour l'ensemble du pays. Lorsqu'on suit l'évolution du classement des postes d'abattage depuis 1965, on trouve qu'il y a proportionnellement 2 fois plus de postes en classe I, 1,65 fois plus de postes en classes I et II et 8 fois moins de postes en classe > III.

c. *Granulométrie et nature des poussières prélevées sur filtres de Soxhlet.*

L'examen routinier des poussières prélevées lors du contrôle systématique des chantiers se borne à la détermination du poids et de la teneur en cendres des particules recueillies. Cette année, on a entrepris l'étude de la nature des composants principaux (cendres et silice libre) en recherchant les relations existant entre ces constituants. Il apparaît qu'une relation simple lie, en moyenne, la teneur en silice libre à la teneur en cendres, du moins dans nos gisements houillers. L'étude statistique des résultats trouvés jusqu'à présent (77 analyses) montre que le coefficient de régression linéaire obtenu est très significatif.

On a procédé également à l'analyse granulométrique, en cellule de décantation, d'un lot de poussières captées principalement lors de l'abattage par rabot dans les chantiers campinois. Il semble que la granulométrie varie assez peu, avec une proportion de grains inférieurs à 1 μm de l'ordre de 30 % en nombre. Une étude statistiques établie en fonction de la composition élémentaire des produits indique que la finesse des poussières tend à être d'autant plus grande que la teneur en cendres est élevée. Ces recherches doivent être poursuivies en les étendant à d'autres gisements et à d'autres méthodes de travail et en traitant un plus grand nombre d'échantillons.

B. Procédés et matériel de lutte contre les poussières.

a. *Lutte contre les poussières dans les chantiers d'abattage par le procédé d'injection d'eau en veine.*

α Prétélé-injection ou injection d'un panneau avant sa mise en exploitation.

Bien que la recherche soit en principe terminée depuis 1967 suite à l'épuisement des crédits accordés par la Commission des Communautés Européennes, les travaux dans ce domaine se sont néanmoins poursuivis au siège de Zolder-Houthalen des Kempense Steenkolenmijnen.

En fin d'année, après pompage de 290 m³ d'eau dans le panneau 72/33, un deuxième sondage a permis l'injection de plus de 1400 m³. La prétélé-injection était également en cours dans le panneau 900/33 pour lequel on a foré un sondage d'adduction sur une longueur de 240 m.

La télé-injection « en antenne » à partir des voies, imaginée l'an dernier [1] lorsqu'il est impossible d'avoir une station de forage-pompage à distance raisonnable, a été abandonnée en octobre par suite des trop grands

avancements réalisés dans les deux tailles expérimentales : plus de 3 m par jour (chantier 46/19 : 1049 t/jour et chantier 900/32 : 1170 t/jour). Un tel avancement rend pratiquement impossible la prévention des poussières par les méthodes d'injection classiques. La prétélé-injection devient une nécessité dans les grosses unités de production si l'on doit limiter les quantités d'eau utilisées.

Douze chantiers prétélé-injectés ont été contrôlés ces deux dernières années au siège de Zolder-Houthalen. Si on tient compte du fait qu'en Campine, au démarrage d'une taille mécanisée, partiellement traitée par arrosage des fronts, il n'est pas rare de mesurer des concentrations gravimétriques globales de l'ordre de 150 mg/m³ et que, sans prévention (sauf au point de chargement), les teneurs en poussières dépassent toujours 200 mg/m³ pour une production de 250 tonnes nettes/poste dans un courant d'air de 8 à 9 m³/s, *il n'est pas exagéré de dire que le « rendement » technique de la prétélé-injection atteint facilement 85 à 90 % en poids, tout en exigeant moins d'eau.*

β. Télé-injection au delà de la zone de macrofissuration par trous parallèles au front.

L'injection parallèle au front de taille dans des couches peu régulières ou à épontes friables rencontre beaucoup de difficultés.

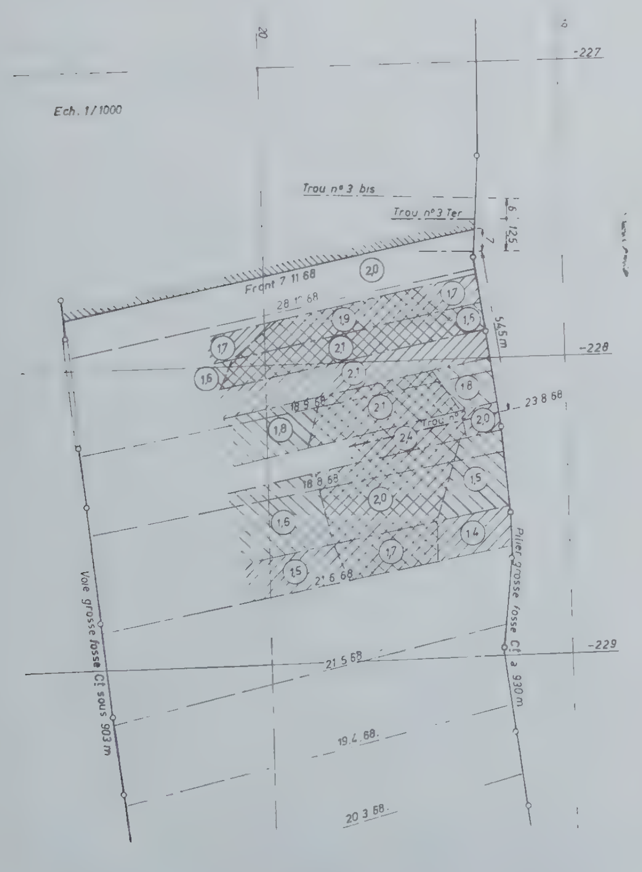


Fig. 3.

Essais d'injection d'eau parallèle au front de taille, aux Charbonnages de Monceau-Fontaine (Siège 17).

De nouvelles expériences ont été réalisées au siège n° 17 des Charbonnages de Monceau-Fontaine. Cinq sondages ont été forés à partir de la voie de tête du chantier Grosse Fosse (fig. 3) ; trois de ces forages, d'un diamètre de 40 mm, ont atteint une profondeur moyenne de 54 m.

On a spécialement suivi le cheminement de l'eau de part et d'autre des sondages en effectuant des prélèvements de charbon, chaque semaine, pendant plusieurs mois. Après injection de 57 m³ d'eau à 16,50 m de l'orifice, dans un sondage profond de 55 m (trou n° 2), à raison de 3,5 à 4,4 litres/min sous une pression de 140 à 200 kg/cm² (front à plus de 30 m), on a noté un accroissement de la teneur en eau du charbon « in situ » de l'ordre de 0,5 à 0,7 % sur plus d'une quinzaine de mètres de chaque côté du sondage et sur une longueur de 60 à 70 m.

Le gros inconvénient de la méthode (commun d'ailleurs à toutes les techniques d'injection à partir de la couche) reste la difficulté d'atteindre tous les sillons d'une même couche. Le cas du premier sondage est très caractéristique à cet égard. On a en effet injecté 50 m³ d'eau à 54 m de profondeur (canne placée à 13 m) sous 70 à 75 kg/cm² (3,37 litres/min), l'orifice du sondage se trouvant entre 24 et 16 m du front.

Le charbon en place, non traité, contenait dans cette zone de 1,3 à 1,4 % d'eau. Dans un panneau d'environ 40 m de largeur et 80 m de longueur, on a trouvé une humidité de l'ordre de 1,6 % dans la laie médiane de la couche alors que la teneur en eau de la laie inférieure a atteint 3,1 à 5,2 % au droit du sondage. Seule la laie inférieure a été injectée par suite d'un léger relais avec variation de l'inclinaison du mur à 9 m de l'orifice. Un intercalaire schisteux, non fissuré, de 0,30 à 0,35 m d'épaisseur, a formé écran et empêché le cheminement de l'eau vers la partie médiane de la couche.

γ. Injection d'eau en veine dans les couches à dégagements instantanés de grisou.

Après abandon de la technique d'injection pulsée (tir sous pression d'eau) parce qu'il était impossible à une équipe de traiter plus de 10 à 12 m de front à l'heure, l'injection perpendiculaire à 20 à 25 m de profondeur s'est soldée par un échec, qu'il y ait ou non détente préalable du massif. En massif détendu, les forages de détente, forés sur une longueur de 15 m et constamment renouvelés pour maintenir une « couverture » de 5 m, constituent autant de « by-pass » qui empêchent le cheminement de l'eau parallèlement au front. En l'absence de sondages de détente, l'injection en profondeur présente toujours un certain risque.

On s'est dès lors orienté dans une toute autre direction en essayant d'atteindre la couche dans une zone précédant de quelques mètres l'extrémité des sondages de détente, mais en forant à partir de la voie de base (coupée en ferme).

Dans une première phase, 3 forages de 20 m de longueur ont été réalisés, à 12 jours d'intervalle, l'orifice des trous étant situé à 12,5 m, 10 m et 13 m en avant

du front de la niche inférieure; une canne Petrometalic de 10 m a été introduite sur une profondeur de 9 à 10 m.

Après mise en place des 25 à 30 premiers litres en 10 minutes, sous une pression de 50 kg/cm², on a poursuivi l'injection à une pression de 140 à 160 kg/cm² à raison de 6 à 7 litres par minute (maximum injecté : 3,82 m³).

Deux autres sondages de 20 m également ont été exécutés après 50 m de chassage, le premier à 15 m des fronts et le second à 15 m du précédent, la taille se trouvant à ce moment 18 m en arrière.

L'injection a été faite à 12 et 15 m de profondeur, au moyen d'une autre pompe. Les débits moyens ont été de 10 litres/min et 5,1 litres/min sous une pression montant progressivement de 30 à 120 kg/cm². Le maximum injecté dans ces conditions a été de 5,120 m³ en 8 h. 30. Les échantillons de charbon prélevés dans deux panneaux de 20 m de longueur et de 35 à 40 m de chassage, ont révélé un accroissement de teneur en eau de l'ordre de 0,3 ... 0,35 % dans des bandes de ± 3 m situées de part et d'autre des sondages, ce qui a peu d'influence sur la quantité de poussières produites en taille.

Vu l'imperméabilité de ces couches, l'injection classique à faible profondeur est seule à même de donner satisfaction, on a en effet obtenu une concentration inférieure à 30 mg/m³ en injectant 200 litres d'eau, tous les 3 m, à 1,20 m de profondeur dans des trous profonds de 1,60 à 1,80 m (production : 400 tonnes au premier poste; 650 tonnes par jour; débit d'air : 9,7 m³/s).

b. *Etude de retardateurs d'évaporation.*

L'eau employée pour la prévention des poussières (injection, pulvérisation) a l'inconvénient de s'évaporer au cours du transport des produits abattus. Ceci a pour double conséquence d'aggraver les conditions climatiques par augmentation de l'humidité relative de l'air et de réintroduire les poussières dans l'atmosphère. Un premier train de recherches [14] avait permis de mesurer par rapport à l'eau, l'évaporation de diverses solutions ou émulsions exposées en nappes libres dans une ambiance de climat connu; les meilleurs produits étaient NaCl, $MgCl_2$ et $CaCl_2$ ainsi que les émulsions d'huile de vidange.

Depuis lors, on a étudié le comportement des inhibiteurs d'évaporation lorsqu'ils sont en présence de produits houillers à l'état divisé. Ces recherches ont donné lieu cette année à une publication d'ensemble [15] sur les résultats obtenus et leur interprétation. Les principaux apports de cette étude sont résumés ci-après.

α. Pour caractériser les conditions expérimentales autant que les résultats, on a considéré plusieurs paramètres. Par analogie avec l'étude en nappes libres, on définit un premier paramètre $e_s = \dot{q}_i/\dot{q}_w$ appelé coefficient d'évaporation instantané et où $\dot{q}_i$ et $\dot{q}_w$ représentent respectivement les débits d'évaporation de la liqueur inhibitrice et de l'eau seule ; un deuxième paramètre $E_s = Q_i/Q_w$, appelé coefficient d'évaporabilités global est tributaire des quantités totales Q_i et Q_w évaporées par les liquides au cours du temps. De par leur définition, e_s et E_s représentent en pratique les évaporabilités locale et totale des produits humides au cours de leur cheminement souterrain.

Le volume de liquide d'imprégnation présent dans 100 cm³ de support est appelé taux volumique d'humidification et représenté par λ. La teneur en inhibiteur (g de produit dans 100 g de liquide) est représentée par τ.

β. Un mélange atteint dans son ensemble la composition moyenne (λj, τj) par évaporation progressive (fig. 4) ne possède pas la même évaporabilité que celle d'un mélange frais qui aurait ces caractéristiques au départ. Une série d'essais a montré que l'évolution compliquée du rapport $\dot{q}_i/\dot{q}_w$ peut s'expliquer par la concurrence de deux phénomènes à effet contraire : d'une part, la concentration de la solution autour des grains avec baisse de $\dot{q}_i$, et d'autre part la diminution du taux d'humidification des bacs d'eau, avec chute de $\dot{q}_w$.

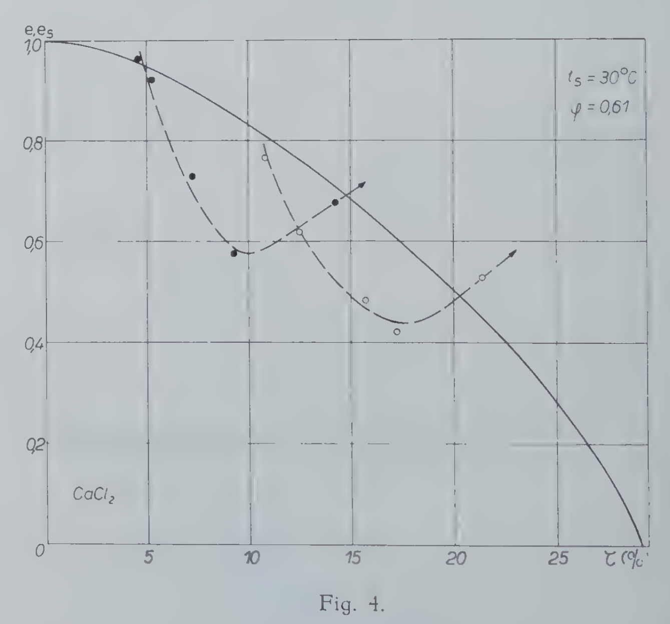


Fig. 4.

Evaporabilités d'une solution saline lors de sa concentration progressive.

Support : charbon maigre.
Taux d'humidification : $\lambda_0 = 18\,\%$.
• $\tau_0 = 4\,\%$
O $\tau_0 = 10\,\%$
— nappe libre.

γ. L'étude de l'évaporation des mélanges en fonction du temps montre que les coefficients d'évaporabilité ont tout d'abord une valeur voisine de celle prévue pour des nappes libres; ils diminuent ensuite (c'est-à-dire que l'inhibition est améliorée) plus ou moins rapidement

jusqu'à une valeur minimale pour augmenter enfin jusqu'à dépasser éventuellement la valeur initiale. L'importance de cette évolution dépend des conditions expérimentales, mais la variation de E_s est toujours plus faible que celle de e_s. Des fonctions analytiques simples représentant l'évaporation des liquides permettent de rendre compte de la forme des courbes obtenues. Indépendamment du choix de ces relations, on montre par de simples considérations physiques que E_s doit tendre vers un valeur limite E_∞ inférieure à l'unité.

δ. L'influence de divers facteurs a été étudiée. La granulométrie du support, le rang et la teneur en cendres du charbon ont peu d'influence sur l'évaporabilité. L'assèchement progressif ne se fait pas couche par couche, mais affecte d'emblée une épaisseur importante vis-à-vis du diamètre des grains ; la contribution de chaque niveau relève de l'étude des transferts de masse dans les milieux poreux, mais les débits d'évaporation résultants deviennent rapidement indépendants de l'épaisseur des mélanges. La présence d'humidité naturelle dans le charbon déplace légèrement les courbes $E_s = f(t)$ vers le haut et conduisent à une nouvelle valeur limite pour E_s, toujours inférieure à l'unité et calculable à partir des conditions expérimentales. Si l'on considère les quantités évaporées, l'accroissement de la vitesse de l'air n'a pratiquement pas d'influence sur E_s, tandis qu'il exerce une action favorable sur e_s au début de l'expérience. Dans la mine, où l'air circule généralement à contre-courant et est en contact avec les produits sur une grande longueur, le coefficient global E_s représente mieux le gain obtenu. Une ventilation homotrope permettrait sans doute de renforcer localement l'amélioration en agissant sur e_s.

ε. Du point de vue de l'évaporation, une bonne inhibition peut être obtenue avec NaCl, $MgCl_2$ et $CaCl_2$ en présence de produits houillers; le chlorure de sodium est cependant inadéquat pour une exposition prolongée sous une humidité relative inférieure à 75 %. Les figures 5 et 6 donnent un exemple des évaporabilités enregistrées à partir d'un matériau d'humidité naturelle λ'_0. On remarquera les améliorations plus ou moins importantes obtenues par rapport aux valeurs de départ. Par ailleurs et contrairement à leur comportement en nappes libres, les substances huileuses s'avèrent être de mauvais inhibiteurs en présence de produits houillers. Moyennant quelques hypothèses, on peut estimer l'amélioration du climat résultant du remplacement de l'eau de prévention par un même volume de solutions salines. L'application de cette méthode à 3 cas rencontrés dans la pratique permet de prévoir une amélioration sensible des conditions climatiques d'un chantier dont la dégradation est due pour sa plus grande part à l'évaporation de l'eau de prévention.

ζ. Du point de vue de la lutte contre les poussières, on a également enregistré des succès intéressants. Lorsque le charbon est maigre ou cendreux, les résultats sont d'autant plus favorables aux sels que la sollicitation

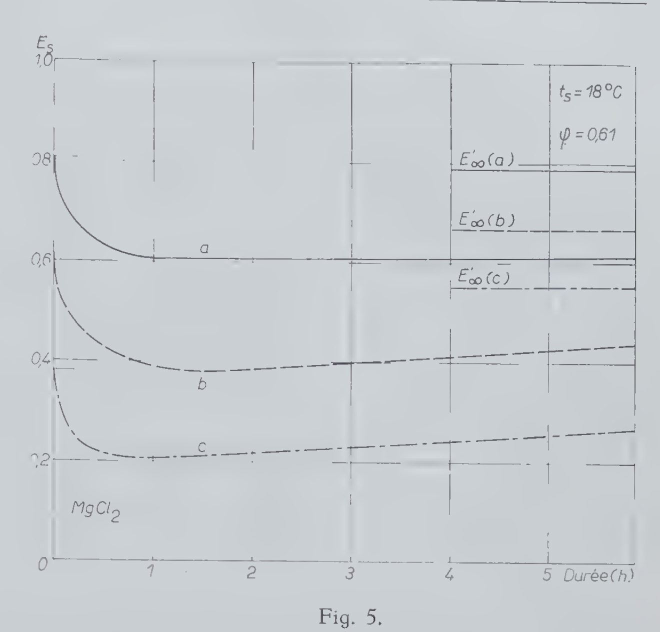


Fig. 5.

Evaporabilités globales E_S sur du charbon, de trois teneurs d'un même sel pour un même taux d'humidification.

Condition : charbon maigre ; $\lambda_0 = 2\,\%$; $\lambda'_0 = 1{,}26\,\%$
Lignes : (a) : $\tau_0 = 10{,}3\,\%$ (b) : $\tau_0 = 15{,}6\,\%$
(c) : $\tau_0 = 20{,}5\,\%$

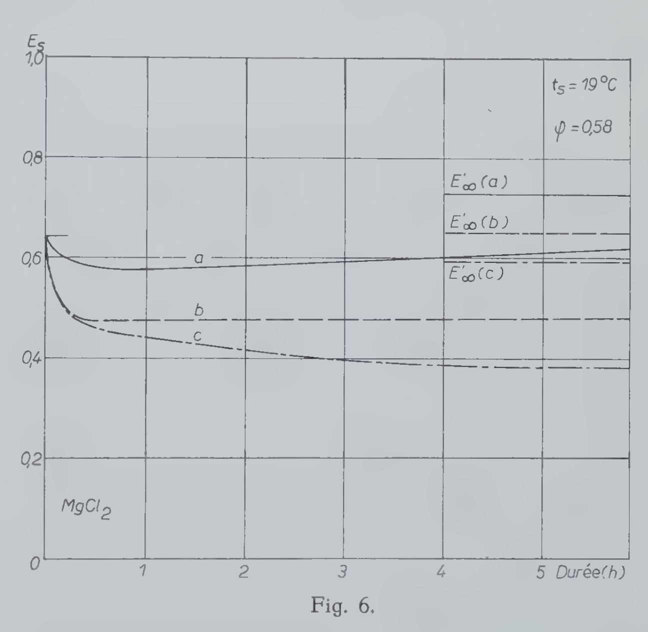


Fig. 6.

Evaporabilités globales E_S sur charbon, d'une même solution saline pour trois taux d'humidification.

Conditions : charbon maigre : $\lambda'_0 = 1{,}16\,\%$; $\tau_0 = 15{,}8\,\%$
Lignes : (a) : $\lambda_0 = 1{,}25\,\%$ (b) : $\lambda_0 - 2{,}5\,\%$
(c) : $\lambda_0 = 5\,\%$.

à l'évaporation est grande : il se forme en effet autour des grains une couche liquide stable en équilibre avec l'atmosphère et de composition calculable. Dans le cas de charbons gras, il est nécessaire d'ajouter un peu (0,1 %) d'agent mouillant pour vaincre l'hydrophobie du support; en raison des mêmes phénomènes de contact, les huiles employées telles quelles ou en émulsion

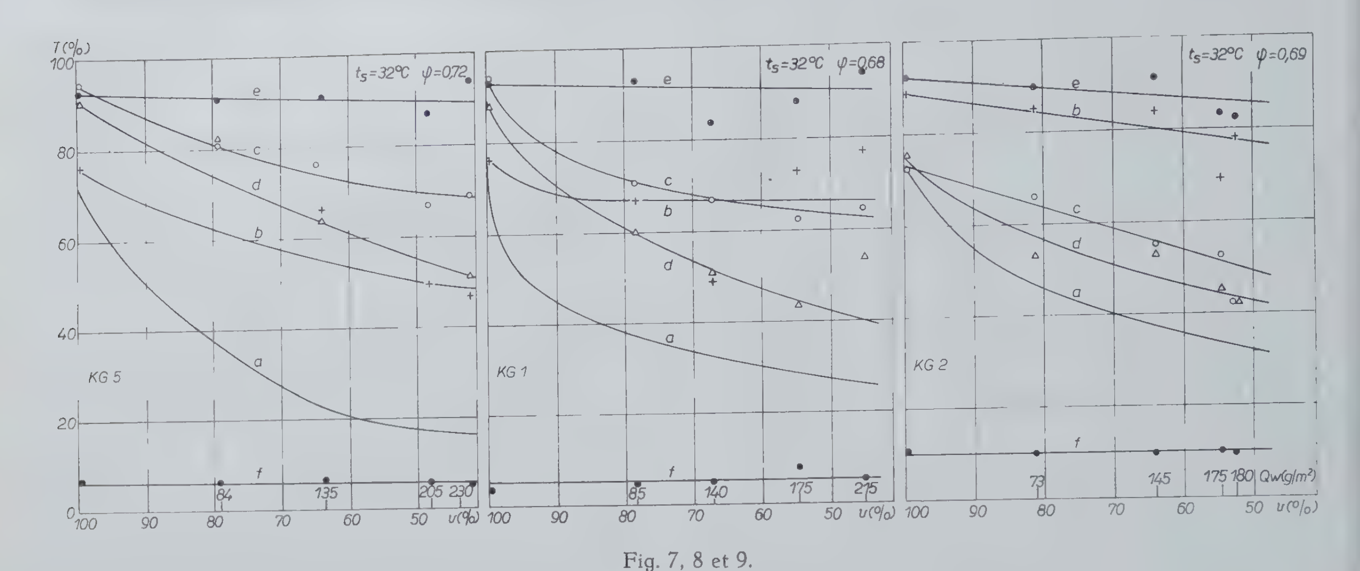


Fig. 7, 8 et 9.

Poussières soulevées en fonction de l'asséchement progressif de trois supports présentant un même taux d'humidification ($\lambda_0 = 2\,\%$) ; transparence relative des prélèvements sur papiers filtres. Supports : charbons gras contenant respectivement 4 ; 4 et 45 % de cendres.

— (courbe a) : eau
+ (courbe b) : $CaCl_2$, τ_0 = 10,0 % (0,43 g de sel par bac, soit 2,15 kg/m³ de support)
○ (courbe c) : huile soluble dans l'eau (0,250 g d'huile par bac, soit 1,25 kg/m³ de support)
Δ (courbe d) : huile soluble dans l'eau (0,125 g d'huile par bac, soit 0,625 kg/m³ de support)
⊕ (courbe e) : 0,250 g d'huile soluble + 0,43 g $CaCl_2$ par bac
• (courbe f) : charbon non traité, en équilibre avec l'ambiance.

diminuent aussi dans ce cas le soulèvement des poussières. L'association des deux types d'inhibiteurs, sel et huile, conduit à des résultats remarquables. Les figures 7, 8 et 9 donnent un exemple de l'assainissement obtenu. Quel que soit l'inhibiteur employé, la prévention des poussières sera d'autant plus efficace que le mélange sera plus homogène.

η. L'action corrosive de l'eau et des solutions vis-à-vis de divers métaux et alliages a été rapidement explorée à l'aide d'un dispositif simple d'immersion intermittente. Comme les eaux de mines ont possédé de tout temps une agressivité certaine, il ne semble pas que le sel mis en œuvre lors d'une application correcte du procédé de prévention puisse aggraver notablement les risques de corrosion. Les précautions à envisager concernent plutôt les dispositifs de distribution des liqueurs, que ce soit l'addition d'un inhibiteur de corrosion ou le choix d'un matériel en alliage résistant.

Du point de vue pratique, les essais signalés l'an dernier se sont poursuivis au siège n° 19 des Charbonnages de Monceau-Fontaine. L'emploi d'une solution à 20 % de $CaCl_2$ pour alimenter les pulvérisateurs au pied d'une taille améliore indiscutablement les « conditions climatiques » dans la voie d'entrée d'air en réduisant l'apport calorifique global dû au transport du charbon et en maintenant *plus humides plus longtemps* les produits transportés à contre-courant.

Dans les conditions propres au chantier expérimental, provoquer au pied de taille une humidité du 0/10 brut de 4,1 % ou 6,2 % entraîne dans la voie d'entrée d'air une « vaporisation » de 36,5 ou 67,8 kg/h et un apport calorifique de 24 000 ou de 50 000 kcal/h (toutes autres choses étant égales). Par contre, si on pulvérise au-dessus du répartiteur du pied de taille une solution à 20 % de $CaCl_2$ pour que la « teneur en humidité » du brut 0/10 sortant du chantier soit portée de 3 % (eau seule) à 5,6 % (c'est-à-dire grâce à un appoint de 2,6 % de solution chlorurée), on constate que l'apport calorifique global est inférieur à 10 000 kcal/h, alors qu'on aurait pu s'attendre à environ 40 000 kcal/h avec de l'eau seule.

L'assèchement des produits transportés est différent suivant qu'on pulvérise de l'eau seule ou additionnée de $CaCl_2$ (20 %) comme le montre le tableau I pour une série d'essais.

C. Etude et analyse de produits divers.

α. Les propriétés mouillantes du produit allemand Stokopol NP 9, spécialement destiné à être employé en présence de solutions salines, ont été étudiées en laboratoire. Conformément au mode opératoire proposé lors de l'élaboration de notre norme AM 133, on a mesuré la tension superficielle (σ), les vitesses d'immersion de

TABLEAU I

Humidité des charbons transportés après pulvérisation d'eau ou de solution chlorurée

Humidité du 0/10 sortant du chantier	3,66 % (eau)	3,72 % (eau)
Humidité du 0/10 *au départ* du répartiteur	5,27 % (eau)	5,20 % (apport grâce à une solution de $CaCl_2$)
Perte d'humidité superficielle en fin de parcours	0,67 %	0,48 %
Perte d'eau rapportée à l'humidité de départ (% relatifs)	12,7 %	9,2 %

poussières de charbon (V_{ch}) et de roche schisto-gréseuse (V_r), ainsi que le pouvoir moussant (V_M) d'une solution à 0,1 % de matière active. Comme on le voit au tableau II, le produit envisagé satisfait largement à notre norme AM 133, sauf à la rigueur pour le pouvoir moussant.

TABLEAU II

Etude du produit Stokopol NP 9

Caractéristiques	σ dynes/cm	V_{ch} mg/s	V_r mg/s	V_M cm³
Stokopol NP 9	33	11	15	46
Norme AM 133	⩽ 35	⩾ 3	⩾ 12	⩽ 45

β. On a examiné en outre l'effet de la présence éventuelle de sels dans des poudres quartzeuses ou schisteuses destinées à être soumises à décantation fractionnée. Des concentrations relativement faibles en $CaCl_2$, de l'ordre de la millimole par litre, peuvent perturber profondément la décantation en floculant les grains en suspension. Toutefois, si on prend soin à chaque nouvelle décantation, de remplacer par de l'eau pure le liquide soutiré, les résultats cumulés tendent vers la valeur correcte. La présence de sel perturbateur se décèle lorsque, après plusieurs extractions, le rendement augmente brutalement avant de décroître régulièrement; si on poursuit les décantations jusqu'à épuiser pratiquement la poudre au niveau de la coupure désirée, les nombres d'extractions restent assez voisins avec ou sans sel. En exploitant le phénomène dans le sens inverse, on peut utiliser les sels pour faciliter la filtration de poussières fines.

2. VENTILATION - CLIMAT

A. Etude de la ventilation par analogie électrique.

Notre simulateur d'aérage a été utilisé en 1968 pour deux études de ventilation au profit des charbonnages belges, d'une part, le Charbonnage Colard, d'autre part, le siège Waterschei des K.S. (Kempense Steenkolenmijnen). Comme dans les rapports précédents, seuls sont mentionnés ci-après les éléments de ces problèmes susceptibles d'intéresser l'ensemble des exploitants charbonniers.

En ce qui concerne l'étude pour le Charbonnage Colard, les relevés préliminaires de débits et pertes de charge ont suggéré certaines modifications de l'aérage, avant même qu'il faille procéder à la construction d'un modèle analogique du réseau souterrain : en particulier, la réduction de la fuite au sas du ventilateur de surface,

qu'on a pu réaliser par des réparations à la maçonnerie de caniveaux avoisinant le puits.

Quant au siège de Waterschei des Kempense Steenkolenmijnen, les nouvelles études entreprises sont le prolongement de celles décrites dans nos rapports précédents [12] [1]. Rappelons-en les données essentielles. L'amélioration souhaitée de la ventilation est à la fois quantitative et qualitative. Quantitative, parce qu'on désire passer du débit de 280 m³/s (mesurés au fond) à ± 340 m³/s; les obstacles à cet accroissement sont la grande résistance des puits et les caractéristiques des ventilateurs actuellement en service. Une amélioration qualitative est aussi nécessaire en ce sens qu'il faut supprimer le recyclage d'air vicié dû aux fuites inverses entre puits aux niveaux inférieurs; ce recyclage est très désavantageux au point de vue du climat.

Parmi les modifications déjà apportées, suite aux études précédentes, figurent l'accroissement de la dépression du ventilateur de surface et la réduction de la perte de charge du puits de retour par apposition d'un revêtement lisse le long des guides. D'autre part, des travaux sont en cours pour mettre les puits en parallèle sous 860, ce qui élimine le problème du recyclage sous ce niveau. Le retour d'air sous 860 sera assuré par un puits intérieur; il en résulte la nécessité d'aménager les abords du puits de retour à ce niveau (voir point B.a ci-après).

Une solution plus radicale, surtout du point de vue quantitatif, a été recherchée; elle consiste à décharger les puits existants en assurant une issue supplémentaire à l'air. Dans cette optique, on a envisagé les années précédentes d'abord une liaison avec Zwartberg, ensuite un puits nouveau à As, enfin une liaison avec les exploitations du siège d'Eisden. Cette dernière solution a fait l'objet d'études approfondies.

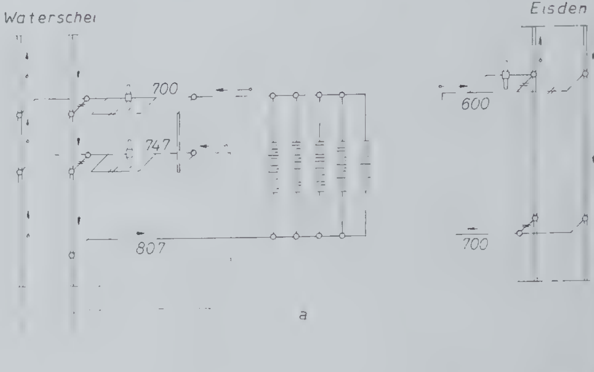
Les questions qui ont été abordées sont de trois ordres :

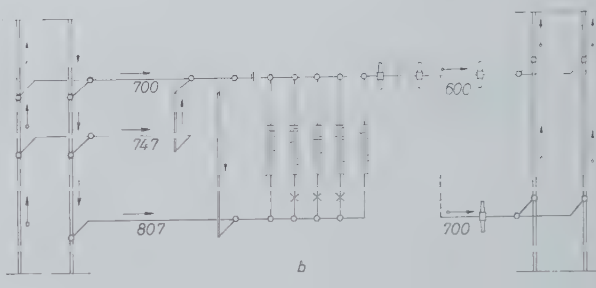
a. Examen de l'organisation générale projetée pour l'aérage en ce qui concerne sa *stabilité* (risques de neutralité ou d'inversion), les risques de recyclage d'air vicié, ou de fuites directes, les conséquences de l'arrêt d'un ventilateur.

b. Aspects économiques de l'aérage : calcul de la puissance globale consommée pour un programme d'aérage bien défini, selon les diverses variantes; choix de la section économique des nouveaux ouvrages miniers.

c. Possibilités maxima, c'est-à-dire débits maxima possibles.

a. Les études antérieures ont prouvé qu'on avait intérêt à mettre en parallèle comme entrée d'air les bouveaux servant actuellement d'entrée et de retour d'air à l'étage considéré. Il restait dès lors deux variantes à considérer: utiliser la liaison avec Eisden comme retour d'air unique du même étage, ou assurer une double liaison fournissant une deuxième entrée d'air et un retour d'air unique (fig. 10). On a prouvé que cette dernière variante introduit plus de branches intrinsèquement





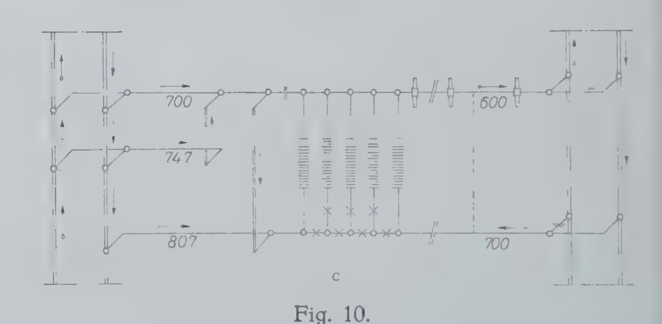


Fig. 10.

Disposition schématique des exploitations souterraines des « Kempense Steenkolenmijnen » à Waterschei et à Eisden et variantes possibles de leur raccordement.

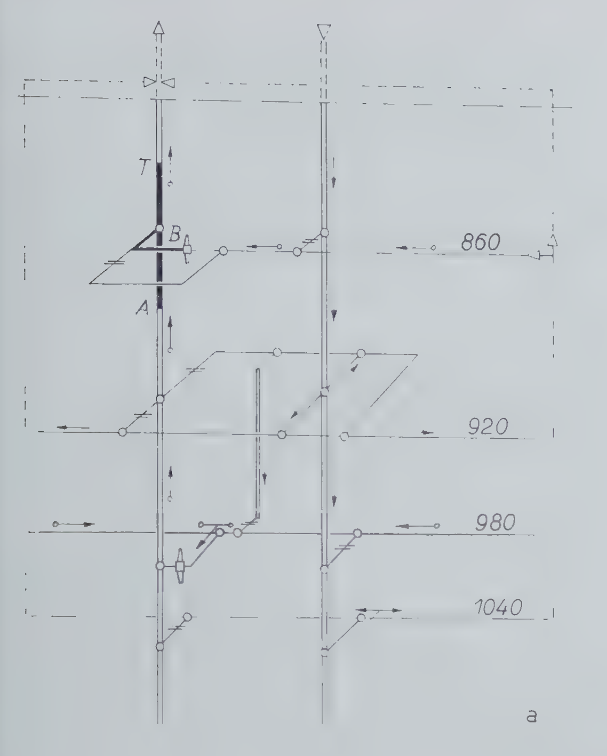
a : situation actuelle ;
b : liaison simple Waterschei-Eisden ;
c : liaison double Waterschei-Eisden.

Dans les variantes b et c, les branches intrinsèquement instables sont marquées d'une croix.

instables (instabilité du premier ordre au sens de la théorie de Budryk). Une étude par l'analogie électrique a permis de confirmer le risque de zones neutres d'aérage, dans les entrées d'air dans l'hypothsèe d'une double liaison avec Eisden.

b. Pour un même débit d'étage (140 m³/s), la liaison simple permet une économie de 1886 ch, la double liaison une économie supplémentaire de 836 ch (compensée par l'entretien d'un kilométrage double de galeries à Eisden).

Concernant la section du bouveau de liaison, l'étude économique montre que le diamètre optimum est de l'ordre de 5,00 m, mais on peut admettre la dimension de 4,80 m usuelle à Waterschei, à condition de prévoir un remplissage (ballast) minimum; ceci est possible



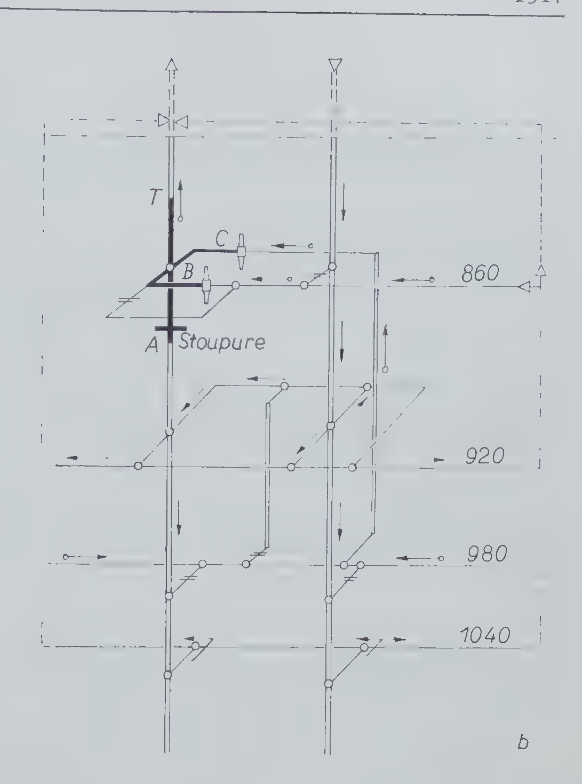


Fig. 11.

Réorganisation générale de l'aérage aux niveaux inférieurs du siège de Waterschei des « Kempense Steenkolenmijnen » :
a : situation ancienne ;
b : situation nouvelle.

La partie dessinée en gras a été simulée par une maquette au 1/15e. La stoupure dessinée à la figure 11 b est schématique, voir à la figure 12 l'exécution réelle.

puisque la liaison n'est pas destinée à un transport intensif.

c. Quant aux possibilités maxima d'aérage, elles sont dans tous les cas limitées par d'autres facteurs, notamment le domaine d'utilisation des ventilateurs existants et la vitesse limite admissible pour l'air dans les bouveaux.

B. Réduction des pertes de charge dans les puits et galeries.

a. *Etude sur maquette du raccord de deux galeries à un puits de retour d'air.*

La réorganisation de l'aérage du siège de Waterschei des Kempense Steenkolenmijnen, par la mise en parallèle des deux puits sous 860, entraîne la nécessité de faire pénétrer dans le puits de retour un débit qui atteindra 180 m³/s, une moitié au nord, l'autre moitié au sud (fig. 11). En vue de limiter la perte de charge correspondante, une étude sur maquette a été entreprise dans les laboratoires de l'Institut de Mécanique de l'Université de Louvain. Bien qu'elle reproduisit avec une grande exactitude la forme des deux galeries se raccordant au puits, la maquette construite à l'échelle 1/15, ne comportait pas toutes les irrégularités des parois et n'était pas encombrée par les équipements, débris et matériel divers qu'on rencontre dans la réalité. C'est pourquoi dans un premier stade, il nous a paru nécessaire de vérifier la validité de cette maquette par comparaison avec la réalité.

La configuration du moment était celle représentée à la figure 11A; la maquette a donc été complétée par un tronçon de tuyauterie figurant le puits sous 860; la seconde galerie étant en cours de creusement, a été obturée sur le modèle. La comparaison a porté sur la perte de charge mesurée entre les sections B et T repérées à la figure 11, rapportée au carré de la vitesse moyenne de l'air en T.

Une telle comparaison n'a de sens que si on suppose d'abord l'influence des variations du nombre de Reynolds négligeable. Ce nombre atteignait 300 000 dans la maquette pour 1 800 000 dans la réalité; la validité de cette hypothèse est universellement admise. Ensuite, il faut que le rapport des débits confluents Q_A et Q_B soit le même dans la maquette et en réalité. Cette condition a été remplie en freinant sur la maquette l'entrée d'air en A. Enfin, il faut que la distribution des vitesses soit la même sur le modèle et en vraie gran-

deur, dans chacune des sections d'entrée. Pour le conduit B, la distribution d'air a été relevée dans la mine et reproduite sur la maquette par superposition de treillis métalliques. Le conduit A (partie inférieure du puits) étant de forme régulière sur une grande longueur, l'influence du profil des vitesses à l'entrée peut être considérée comme négligeable.

Malgré les précausions prises, les premières expériences ont indiqué une forte discordance entre maquette et réalité, la maquette étant 2,5 fois moins résistante. Elle a été modifiée par adjonction d'éléments de guidonnage, de tuyauteries, de paliers d'échelles, etc. Les nouvelles mesures ont donné un accord à peine meilleur. Finalement, on a découvert que la prise de pression dans le puits (Section T à la figure 11) était située en aval d'un plancher de choc protégeant la partie inférieure du puits et il a fallu rajouter ce plancher dans la maquette.

Les résultats suivants ont été finalement obtenus :

α. Coude de la maquette :

$$Q_T = 1{,}89 \text{ m}^3/\text{s} \quad S_T = 0{,}1256 \text{ m}^2 \quad Q_A/Q_B = 0{,}909$$

$$\Delta p_T = 130{,}6 \text{ mm } H_2O \quad \gamma = 1{,}224 \text{ kg/m}^3$$

d'où un coefficient de perte de charge

$$\zeta = \frac{2g\ \Delta p_T}{V^2_T} = 9{,}15.$$

β. Coude de la mine :

$$Q_T = 134{,}7 \text{ m}^3/\text{s} \quad S_T = 28{,}2 \text{ m}^2 \quad Q_A/Q_B = 0{,}912$$

$$\Delta p_T = 13{,}85 \text{ mm } H_2O \quad \gamma = 1{,}237 \text{ kg/m}$$

d'où

$$\zeta = 9{,}63.$$

L'écart résiduel entre modèle et vraie grandeur, de l'ordre de 5 %, est satisfaisant. En plus des erreurs de mesure, il s'explique par les imperfections de similitude des rugosités réelles dans la maquette.

Comme la perte de charge du plancher de choc était inéluctable et étrangère à notre étude, elle a été éliminée dans la suite des essais. Il faut cependant signaler que cette perte de charge était à elle seule égale à celle du coude étudié.

Dans la deuxième partie de l'étude, on a rétabli la configuration faisant l'objet des préoccupations du charbonnage : puits fermé sous 860, deux bouveaux débouchant face à face au pied du puits et on a essayé une trentaine de modifications des raccords puits-galerie se rapprochant de plus en plus du tracé parfaitement aérodynamique.

Afin de rendre plus tangibles les résultats obtenus, les mesures de pertes de charge relevées sur la maquette ont été converties en valeurs correspondant dans la réalité à un débit de 180 m³/s provenant par moitié de chaque bouveau.

L'essai qui a servi de référence correspond à la situation suivante : fermeture du puits au ras du niveau 860, ouverture des deux galeries, *suppression de tout équipement* (poutrelles, guidonnage,...) *sur une hauteur de 3 m.* Selon les essais sur maquette, la perte de charge moyenne des deux coudes (nord et sud) atteindrait ainsi 17,1 mm H_2O. Il faut remarquer que cette situation n'est déjà plus la plus mauvaise : en supprimant tout l'équipement inutile, on a réalisé un premier gain qui n'a pas été mesuré mais a été estimé à 4... 5 mm H_2O.

Une première série d'essais ont montré qu'en construisant une simple cloison médiane sur la plate-cuve de fermeture du puits, et en supprimant la passerelle couverte qui assurait le passage du nord au sud à travers le puits, on pouvait déjà ramener cette perte de charge à 10,5 mm H_2O. C'est la solution adoptée en pratique. Parmi les nombreux autres essais qui ont été effectués pour descendre en dessous de cette valeur, nous ne mentionnerons que l'essai optimum qui implique le placement de 2 tôles pleines formant à la fois ailerons de guidage et divergent (fig. 12); la perte de charge serait ainsi ramenée à 8,4 mm H_2O. Il paraît peu vraisemblable que cette solution, de mise en œuvre difficile, soit rentable.

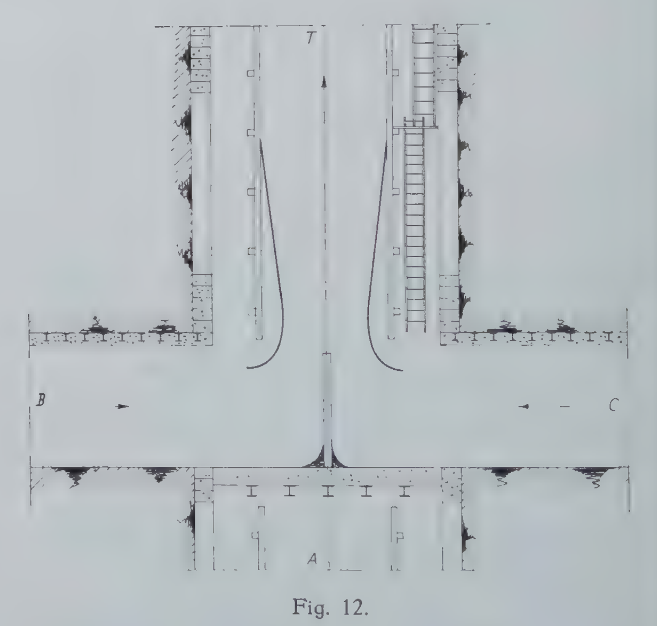


Fig. 12.

Représentation schématique de la disposition qui a fourni sur maquette la perte de charge minimum pour le raccord des galeries B et C au puits (cf. fig. 11 b).

b. *Réduction des pertes de charge des bouveaux.*

Dans le bouveau sud 0 à 727 du siège de Beringen, on a mis en œuvre sur une longueur de 380 m un nouveau mode de soutènement, consistant en anneaux circulaires de 4,20 m de diamètre formés au moyen de 5 voussoirs en béton armé, d'une épaisseur de 20 cm. Cette nouvelle méthode offre divers avantages et tout particulièrement celui de permettre une grande vitesse

de progression pour un coût réduit par mètre courant. Il était intéressant de vérifier si ces avantages n'étaient pas complétés par une réduction de la résistance à l'écoulement de l'air, la paroi obtenue ayant une apparence plutôt lisse.

La mesure de la perte de charge a eu lieu aussitôt le bouveau communiqué. Elle a donné les résultats suivants :

— Débit : $Q = 43,1\ m^3/s$,
— Perte de charge : $\Delta p = 3,16$ mm H_2O (moyenne de 40 lectures), pour une section nette de 11,15 m^2, un périmètre mouillé de 12,54 m, une longueur totale de 344,5 m et un poids spécifique de 1,217 kg/m^3. A ces valeurs correspond un coefficient de perte de charge.

$$\lambda_1 = 0,0351.$$

Si on inclut le périmètre des tuyauteries dans le périmètre mouillé, on trouve

$$\lambda_2 = 0,0312.$$

Ces valeurs sont à comparer à celles que nous avons trouvées pour des bouveaux en claveaux de béton de même section et dans le même bon état initial, à savoir :

$$\lambda_1 = 0,038 \ldots 0,043$$
$$\lambda_2 = 0,033 \ldots 0,037$$

Le gain enregistré n'est donc que de 12 à 15 %. L'explication de cet avantage assez minime doit être sans doute le fait que les joints longitudinaux, qui existent entre claveaux et sont pratiquement supprimés dans le cas présent, n'exercent qu'une influence minime sur l'écoulement de l'air. On notera par contre que le nombre de joints transversaux, dont le rôle est déterminant au point de vue aérodynamique, est le même pour les voussoirs en béton expérimentés à Beringen que pour les claveaux usuels. L'emploi de voussoirs de largeur double devrait donc apporter un avantage plus net.

3. ENQUETE

Les principaux résultats de l'enquête que l'Institut d'Hygiène des Mines effectue sur l'étendue des moyens de prévention mis en œuvre dans les charbonnages belges pour lutter contre les poussières, sont rassemblés ci-après sous forme de tableaux.

Le tableau III donne le développement des tailles auxquelles sont régulièrement appliqués les traitements humides classiques tels que : injection d'eau en veine, arrosage des fronts, havage humide, piqueurs à pulvérisation d'eau... On y indique la longueur des fronts où plusieurs de ces procédés sont appliqués simultanément, ainsi que celle où la pulvérisation d'eau se pratique systématiquement.

Le tableau IV fait la répartition des moyens de prévention normalement mis à la disposition du personnel dans les travaux préparatoires au cours des opérations de foration.

BIBLIOGRAPHIE

[1] DEGUELDRE G. : L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1967.
Ann. Mines Belgique, 1968, 12, 1507/1531.

[2] DETRY J.M. et KREMER R. : Corrélation entre l'électrocardiogramme et l'hémodynamique pulmonaire dans la pneumoconiose des houilleurs, les pneumopathies non professionnelles et le rétrécissement mitral.
Rev. Inst. Hyg. Mines, 1968, *23,* 3/44.

[3] CAROUSO G., MAURICE P., SCEBAT L. et LENEGRE J. : L'électrocardiogramme de l'hypertrophie ventriculaire droite.
Arch. Mal. Cœur, 1951, *44,* 769/805.

[4] MILNOR W.R. : Electrocardiogram and vectocardiogram in right ventricular hypertrophy and right bundle branch block.
Circulation, 1957, *16,* 348/367.

[5] WIDIMSKY J., VALACH A., DEJDAR R., FEJFAR Z., VYSLOUZIL Z. et LUKES M. : The electrocardiographic pattern of right ventricular hypertrophy in cor pulmonale (due to pulmonary tuberculosis).
Cardiologia (Basel), 1960, *36,* 287/308.

[6] ROMAN G.T., WALSCH T.J. et MASSIE E. : Right ventricular hypertrophy. Correlation of electrocardiographic and anatomic findings.
Amer. J. Cardiol., 1961, *7,* 481/487.

[7] WORLD HEALTH ORGANIZATION : Chronic cor pulmonale. — Report of an Expert Committee.
Circulation, 1963, *27,* 594/615.

[8] MINETTE A. et BRUNINX M. : Etude clinique des effets bronchodilatateurs de la décloxizine par voie intraveineuse et, en doses croissantes, par voie perorale.
Acta tuberc. pneumol. belg., 1968, 59, 571/582.

[9] BROUWERS J., PATIGNY J. et LAVENNE F. : Critères de sélection pour le travail à hautes températures.
Rev. Inst. Hyg. Mines, 1968, *23,* 139/149.

[10] LAVENNE F. et BELAYEW D. : Epreuve d'effort à température normale en vue de la sélection des sauveteurs pour l'entraînement en climat chaud.
Rev. Inst. Hyg. Mines, 1966, *21,* 48/58.

[11] BROUWERS J. et LAVENNE F. : Détermination de l'aptitude au travail à la chaleur à partir d'efforts réalisés en ambiance normale.
Rev. Inst. Hyg. Mines, 1968, *23,* 150/158.

[12] HOUBERECHTS A. : L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1966.
Ann. Mines Belgique, 1967, 5, 505/530.

[13] QUINOT E. : La lutte contre les poussières dans les Houillères du Nord et du Pas-de-Calais.
Rev. méd. min., 1968, 2e série, n° spécial, 43/50.

[14] HOUBERECHTS A. : L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1963.
Ann. Mines Belgique, 1964, 5, 533/559.

[15] CARTIGNY S. : Le comportement des inhibiteurs d'évaporation en présence de produits houillers.
Rev. Inst. Hyg. Mines, 1968, *23,* 79/124.

TABLEAU III

Développement des tailles (m) auxquel

Situation au début des anné

Bassins administratifs	Campine		Liège	
Années de référence	1968	1969	1968	1969
Nombre de tailles actives	69	69	68	6
Longueur des fronts déhouillés (m)	14116	13973	7.282	6.65
I. *Traitements appliqués au point de formation des poussières*				
1. Développement total des tailles traitées (m) :				
— arrosage des fronts	798	1.236	—	468
— injection d'eau en veine	9.109	7.576	2.872	2.432
— havage humide	1.868	1.687	—	—
— piqueurs à pulvérisation d'eau	2.435	2.503	1.342	1.265
Longueur totale traitée	14.210	13.002	4.214	4.165
2. Longueur des fronts traités simultanément par plusieurs de ces procédés (m)	3.434	1.812	930	920
3. Longueur réelle traitée (m)	10.776	11.190	3.284	3.245
II. *Traitements par pulvérisation d'eau en tailles.*				
1. Développement total des fronts traités par pulvérisation d'eau (m)	7.938	9.112	4.502	4.203
2. Longueur des fronts traités par un des quatre procédés indiqués ci-avant, combiné à la pulvérisation en taille (m)	6.058	6.773	2.464	1.265
3. Longueur traitée uniquement par pulvérisation d'eau (m)	1.880	2.339	2.038	2.938
III. *Longueur des fronts naturellement humides considérés comme peu poussiéreux* (m)	593	200	1.960	1.225

TABLEAU IV

Moyens de prévention normalement mis à la disposition du personnel da

Situation au début des années 1968 et 1969 (bou

Bassins administratifs	Campine		Liège	
Années de référence	1968	1969	1968	1969
Nombre de fronts en creusement	46	42	21	28
Fronts équipés de :				
1. Capteurs pour forage à sec	2*	3*	1	1
2. Perforateurs à adduction latérale d'eau	—	—	—	—
3. Perforateurs à injection centrale d'eau	44	36	20	27
Fronts avec prévention	46	39	21	28

* Dans les puits intérieurs principalement.

TABLEAU III

qués régulièrement des traitements humides.
69 (résultats provisoires).

Charleroi		Centre		Mons		Ensemble	
1968	1969	1968	1969	1968	1969	1968	1969
76	60	11	10	10	7	234	207
9132	7375	1783	1537	2220	1487	34533	31028
—	145	—	—	—	—	798	1.849
7.450	6.036	1.588	1.292	2.220	1.487	23.239	18.823
—	—	—	—	—	—	1.868	1.687
1.702	1.441	—	—	—	—	5.479	5.209
9.152	7.622	1.588	1.292	2.220	1.487	31.384	27.568
1.557	1.078	—	—	—	—	5.921	3.810
7.595	6.544	1.588	1.292	2.220	1.487	25.463	23.758
3.522	3.389	500	393	2.220	625	18.682	17.722
3.042	3.389	500	393	2.220	625	14.284	12.445
480	—	—	—	—	—	4.398	5.277
699	831	195	245	—	—	3.447	2.501

TABLEAU IV

préparatoires au cours des opérations de foration.
es, burquins, approfondissement des puits... (Résultats provisoires).

Charleroi		Centre		Mons		Ensemble	
1968	1969	1968	1969	1968	1969	1968	1969
30	37	3	1	2	1	102	109
—	—	—	—	—	—	3	4
—	—	—	—	—	—	—	—
30	37	3	1	2	1	99	102
30	37	3	1	2	1	102	106



Les pressions de terrains dans les mines de houille

La fissuration des bancs

H. LABASSE,

Professeur émérite de l'Université de Liège

RESUME

Tous les phénomènes de pressions et de mouvements de terrains sont dominés par la fissuration des bancs. Ceux-ci sont affectés par des solutions de continuité naturelles : les diaclases et les fissures causées par la différenciation et l'exaspération des tensions provoquées par les exploitations.

Dans les longues tailles, les fissures préalables sont parallèles au front, elles ont une pente pied au charbon au toit, tête au charbon au mur et sont verticales dans la couche. La distance entre fissures conditionne la flexibilité des bancs et par conséquent toute la mécanique des terrains houillers.

C'est à cause de la fissuration que les couches peuvent être abattues par rabotage, par havage et surtout par marteau-piqueur, que le contrôle du toit est possible, que le grisou se dégage des couches et migre vers les galeries, que l'eau s'infiltre dans les travaux et que les exploitations influencent les puits, les galeries et les constructions superficielles.

C'est par conséquent l'étude de la fissuration des bancs in situ qui fera progresser les connaissances du milieu où travaille le mineur.

SAMENVATTING

Alle verschijnselen betreffende gesteentedruk en grondbewegingen worden beheerst door de splijtingstoestand van de gesteentebanken. Deze toestand wordt veroorzaakt door onderbrekingen in de natuurlijke samenhang : diaklazen, spleten veroorzaakt door onderlinge verschuiving, op de spits gedreven spanningen die aan de ontginning te wijten zijn.

In de lange pijlers lopen de voorafgaandelijke splijtingen evenwijdig met het front, in het dak hellen ze met de voet naar de laag, in de vloer hellen ze met de kop naar de laag, en in de laag zelf lopen ze vertikaal. De afstand tussen de spleten is bepalend voor de buigzaamheid van de banken en bijgevolg voor het mechanisme van het kolengesteente.

Aan de splijtingstoestand dankt men het feit dat de kolen kunnen gewonnen worden met schaven, snijmachines en vooral afbouwhamers, dat er een dakcontrole bestaat, dat het mijngas de laag verlaat en naar de galerij uitwijkt, dat het water in de ontginningswerken doordringt en dat de ondergrondse werken een invloed uitoefenen op de schachten, de galerijen en de bovengrondse constructies.

Bijgevolg moet men langs de studie van de splijtingstoestand der gesteentebanken in situ een beter inzicht krijgen in het werkmidden van de mijnwerker.

INHALTSANGABE

Sämtliche Druckerscheinungen und Bewegungen im Gebirge werden von der Zerklüftung der Schichten bestimmt. Ihr natürlicher Zusammenhang wird durch Klüfte und Risse gestört und unterbrochen, die sich infolge der vom Abbau hervorgerufenen Spannungsunterschiede und Spannungsübersteigerungen bilden.

SUMMARY

All the phenomena of rock pressures and movements are dominated by the cracking of the strata. The latter are affected by natural solutions of continuity ; the diaclases and fissures caused by the differentiation and exasperation of stresses provoked by the working.

Im Streb kommt es im Vorfeld des Abbaus, parallel zur Abbaufront, zu einer Vorzerklüftung. Die Klüfte verlaufen im Hangenden in Richtung auf die anstehende Kohle, im Liegenden im Richtung auf den Strebraum ; im Flöz selbst verlaufen sie vertikal. Der Abstand zwischen den sich bildenden Rissen bedingt die Beweglichkeit der Schichten und damit die gesamte Mechanik des kohleführenden Gebirges.

Die Rißbildung ist die Voraussetzung dafür, daß man die Kohle hobeln, schrämen, vor allem mit dem Abbauhammer gewinnen kann, daß sich das Hangende beherrschen läßt, daß das Grubengas aus den Schichten austritt und in die Strecken wandert, daß Wasser in die Grubenbaue eindringt, daß der Abbau auf Schacht, Strecken und Übertageanlagen einwirkt. Die Untersuchung der Rißbildung führt somit zu einer Vertiefung unserer Kenntnisse des Bereichs, in dem sich die Arbeit der Bergmanns abspielt.

In longwall faces, the preliminary crackings are parallel to the face ; from fase side, they occur in the roof with a back slope, and in the floor with a face slope ; they are vertical in the seam. The distance between the cracks conditions the flexibility of the strata and hence all the mechanics of coal-bearing rocks.

It is because of cracking that the seams can be worked by ploughing, by cutting and especially by pneumatic pick, that rock control is possible, that the firedamp is released from the seams and migrates towards the galleries, that the water infiltrates in the workings and that the workings affect the shafts, galleries and superficial constructions.

It is therefore by studying cracking of the strata in situ that progress will be made in the knowledge of the environment in which the miner works.

1.

Il peut paraître superflu de revenir sur la question de la fissuration des roches alors que nous y avons déjà consacré de nombreuses publications. Le sujet a cependant une telle importance que nous croyons utile d'apporter un complément aux observations qui sont relatées dans des écrits datant certains depuis plus de 20 ans et surtout de rassembler les documents photographiques qui précisent le phénomène. Ceci me donne l'occasion de remercier M. Robert Dessard, alors Directeur-Gérant des Charbonnages de Gosson - Kessales Réunis, qui fut l'un des premiers à admettre la réalité de la fissuration préalable et m'a prêté plusieurs des clichés reproduits ci-dessous.

Les phénomènes des pressions et des mouvements de terrains sont dominés par la fissuration des roches. C'est en effet parce que les terrains sont affectés de très nombreuses solutions de continuité qu'ils se comportent comme un milieu plastique (fig. 1) *. C'est parce que le toit a subi dans la zone à haute pression qui précède la taille, une fissuration intense, dite pour cela fissuration préalable, qu'il peut s'affaisser sans s'ébouler et prendre une flèche qui dépasse 30 cm à 4 ou 5 m en arrière du front, alors que le schiste dont il est constitué se rompt au laboratoire pour une déformation à peine perceptible. Les roches sont en effet des corps raides dont la rupture est amenée par contrainte simple sans être précédée d'une zone de grande déformation; on retrouve d'ailleurs ces conditions dans les galeries et dans les tailles où la tension d'étreinte n'est que la pression atmosphérique et donc négligeable. Il n'y a que dans les phénomènes géologiques que les tensions tridimensionnelles et la température sont telles que les roches peuvent se déformer sans solutions de continuité ou en déformation criquée [1-7]**. Les bancs ont donc, des propriétés que n'ont pas le matériau dont ils sont constitués, car s'ils ont gardé leur continuité géométrique, ils sont physiquement discontinus parce qu'ils sont coupés par des cassures naturelles, les diaclases, et surtout par les fissures d'exploitation. La flexion d'un banc n'est plus un phénomène moléculaire comme dans une poutre en acier, mais un phénomène de glissements. Ce sont les blocs compris entre fissures qui se déplacent les uns par rapport aux autres et qui permettent la déformation;



Fig. 1.

* Photo aimablement prêtée par l'Institut National des Industries Extractives.

** Le premier chiffre renvoit à l'index bibliographique placé à la fin de ce travail, le second indique le paragraphe dans la publication citée.

celle-ci est ainsi d'autant plus importante que les fissures sont plus rapprochées.

Une fissure d'exploitation se forme chaque fois qu'en un point, les tensions principales extrêmes sont assez différenciées pour donner un cercle de Mohr tangent à la courbe intrinsèque du matériau [1-8]. Cette différenciation résulte de ce qu'en creusant une cavité, on apporte une perturbation dans la distribution des contraintes antérieurement en équilibre. Il naît ainsi des forces naturelles appelées pressions de terrains. Nous avons prouvé mathématiquement l'existence de telles forces dans le cas des puits [2] et des travers-bancs [3] et montré que la différenciation des tensions principales extrêmes est capable d'amener la rupture de certaines roches. La photo-élasticité confirme ces conclusions que l'observation de tous les jours avait mises en évidence. Des capsules dynamométriques placées dans le massif [4] ont montré, en avant d'un front de taille, l'existence d'une « zone à haute pression » que le mineur connaît sous le nom d'« onde de Weber » [5-68]. C'est dans cette zone que les tensions atteignent des valeurs telles que la couche et ses épontes sont soumises à une fissuration très intense et très caractéristique, appelée *fissuration préalable* parce que l'abatteur la découvre au fur et à mesure que son front progresse [5-55].

La fissuration ou *détente* (on entend par roches détendues, des roches séparées de la masse) dans les puits et les galeries se faisant pratiquement par compressions ou traction simple puisque la tension principale la plus faible, réduite à la pression atmosphérique, est négligeable, les fissures sont parallèles à la tension tangentielle donc aux parois. Parfois elles sont légèrement obliques à cause des frottements entre les bancs, ce qui donne lieu à des écailles dangereuses lorsqu'elles se détachent de la masse et glissent vers l'intérieur de la galerie. En couronne et à la sole, la tension la plus grande étant parallèle à la stratification, il arrive que les bancs se feuillettent et forment un empilage de lames minces [6 fig. 53].

En se fissurant, les roches augmentent de volume parce que, pour se séparer, les grains doivent sortir de leurs encoches. Il se produit donc une *poussée de dilatation de détente* qui provoque la déformation des parois et le soulèvement du mur. La dilatation élastique qui provient de la décompression des roches est négligeable. La section d'une cavité va donc en diminuant et, si l'on place un soutènement, celui-ci est soumis à une poussée qui tend à le déformer. Si les cadres sont assez résistants, ils créent une contrepression qui réduit la différenciation des tensions principales le long de la zone où se fait la fissuration et finit par arrêter le phénomène. Un nouvel état d'équilibre s'établit, état qui est d'autant plus rapidement atteint que le soutènement est moins déformable. Il est en effet prouvé aussi bien mathématiquement que par l'observation au fond que, au fur et à mesure que la détente progresse à l'intérieur du massif, la poussée d'équilibre sur le soutènement diminue [2 fig., 23-3 fig. 42]. C'est la raison de l'efficacité des soutènements élastiques qui au début se dérobent aux poussées de dilatation excessives et résistent, mais finissent par créer un état d'équilibre lorsque la détente est suffisamment éloignée.

2. LA FISSURATION DES BANCS AUTOUR DE LA TAILLE

Si la fissuration des bancs autour des puits et des galeries est connue depuis longtemps, il n'en est pas de même autour de la taille alors que pourtant cette fissuration joue un rôle essentiel en ce qui concerne l'abattage, la tenue des épontes et l'influence des exploitations sur les autres chantiers et sur la surface du sol. On disait que les terrains étaient plastiques, au sens où le serait du plomb, sans se soucier de la raison de cette plasticité. C'est en 1935, en cherchant à nous expliquer les phénomènes que nous rencontrions dans nos travaux, que nous avons constaté la présence de fissures ayant des directions, des inclinaisons et surtout des lèvres qui dénotaient que leur formation était récente et liée à l'orientation et à l'avancement du front. Nos observations donnèrent lieu à la théorie de la « fissuration préalable ». Elle fut développée lors du Congrès de Heerlen en 1947 [7] et au Congrès de l'A.I.Lg à Liège la même année [8]. Phillips nous remit lors du Symposium de Heerlen un mémoire publié par lui et par Faulkner [9] où ils décrivent le même phénomène sous le nom d'« Induced cleavage ». Le Major H.M. Hudspeth, Ingénieur en Chef des Mines au « Safety in Mines Research Board », attirait déjà l'attention dès 1930 « sur certaines Minor Fractures qui se rencontrent dans les schistes du toit et le charbon des couches et qui sont généralement parallèles au front des longwalls ».

Si les fissures d'exploitation en taille sont moins apparentes, c'est que dans les bosseyements, elles se confondent avec les diaclases et qu'au premier stade de leur formation, elles sont peu visibles. Ce sont de légères stries parallèles (fig. 2) comparables aux criques que laisse dans la couche d'oxyde la pliure d'une tôle polie. Elle n'apparaissent nettement que lorsqu'il se produit des dénivellations entre les lèvres ou que celles-ci se séparent pour donner lieu à des cassures (fig. 3 et 4).

Il existe d'ailleurs deux réseaux de fissures; le réseau principal, le plus visible, est grossièrement parallèle à la direction de la taille (fig. 2, 3 et 4); l'autre, qui lui est sensiblement perpendiculaire, est beaucoup moins marqué.

La distance entre fissures varie avec la dureté des roches, les conditions de gisement et le mode d'exploitation. Très faible dans les schistes tendres (10 à 50 mm) (fig. 5 et 6), elle atteint jusqu'à 300 mm dans les grès (fig. 8, 9, 10 et 11). Elle est plus grande à l'extrémité de la taille qui longe le massif en ferme qu'au milieu du panneau. Elle diminue lorsque la profondeur aug-

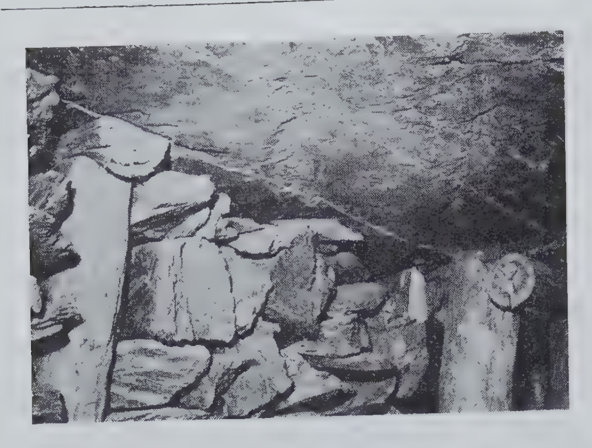


Fig. 2.



Fig. 3. — Fissures avec de faibles dénivellations.



Fig. 4. — Fissures avec des dénivellations de 2 à 3 cm.

mente ou lorsque le toit peut aisément fléchir au-dessus du massif, soit parce qu'il est mal soutenu à front, soit que la veine s'écrase fortement, par exemple dans les couches de grande ouverture qui parfois s'éboulent en laissant de grandes surfaces de toit à nu en avant du front de taille.

Ces fissures se forment en avant du front dans la zone à haute pression qui précède toute taille [5 nº 69]. Elles existent donc bien avant que l'abatteur ne les découvre,



Fig. 5.

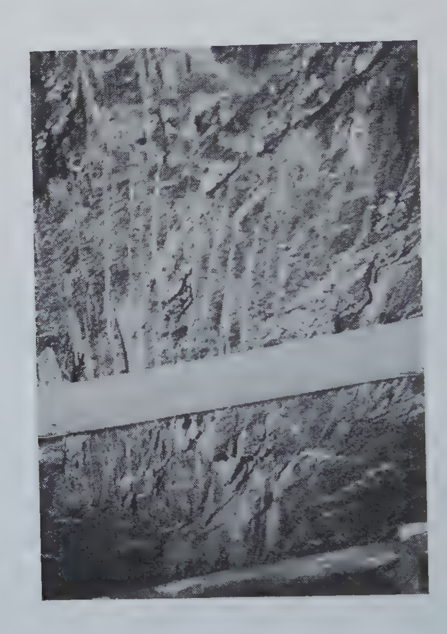


Fig. 6.

d'où le nom de « fissures préalables » que nous leur avons donné.

Le parallélisme entre l'orientation des fissures et la direction du front fut particulièrement bien mis en évidence dans une taille M N (fig. 7) qui progressait (vers la gauche) dans une couche à pente très faible. Une

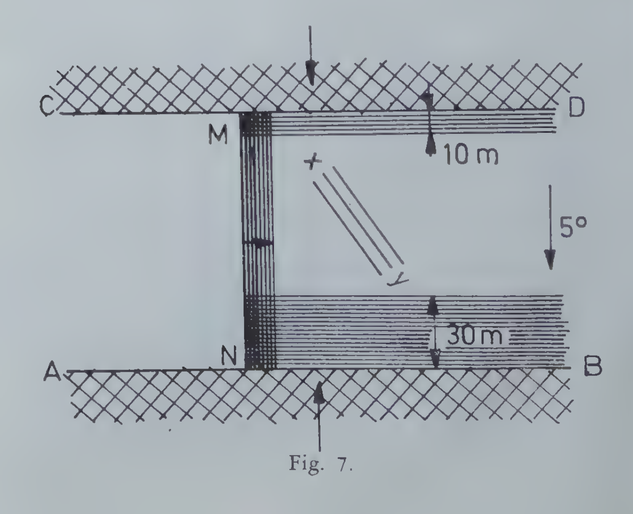


Fig. 7.

taille A B avait été exploitée en montant et une taille C D en descendant. On voyait nettement les fissures préalables parallèles aux anciens fronts sur 10 m en aval de la voie de tête C D et sur une vingtaine de mètres à l'amont de la voie de pied A B. Ces fissures, qui s'ouvraient sous l'action de l'exploitation nouvelle, se distinguaient nettement des cassures naturelles parallèles aux clivages et dont la direction X Y différait totalement de l'orientation des fronts.

L'inclinaison des fissures préalables par rapport au plan de stratification se détermine facilement lorsque celles-ci s'ouvrent en cassures sous l'effet des mouvements de terrains. Elle varie de 65° à 70° par rapport à l'horizontale dans les schistes et peut atteindre 90° pour les grès très durs. Ces valeurs concordent avec l'angle $\gamma = \pi/4 + \varphi/2$ donné par la formule de Coulomb [1 n° 8] où γ est égal à 67 1/2° pour les schistes dont l'angle de frottement apparent φ est compris entre 45° à 50°, et varie de 80 à 90° dans les grès dont l'angle φ va de 70° à 90°.

Les fissures préalables au toit ont une pente pied au charbon (fig. 8, 9 et 10). Parfois, elles prennent une forme en spatule, plus plates au contact de la couche et redressées vers le haut (fig. 11). Au mur, la pente est moins régulière qu'au toit à cause de la texture moins homogène et plus grossière de la roche, elle est généralement tête au charbon. La photographie (fig. 12) prise à l'arrière d'une taille dans une voie de base, montre très bien les fissures, tête au charbon au mur et l'inverse au toit.

Dans la couche, les fissures préalables sont sensiblement verticales (fig. 13) (voir également les figures 4 et 5 de l'article 10).



Fig. 8. — La taille progresse vers la gauche.

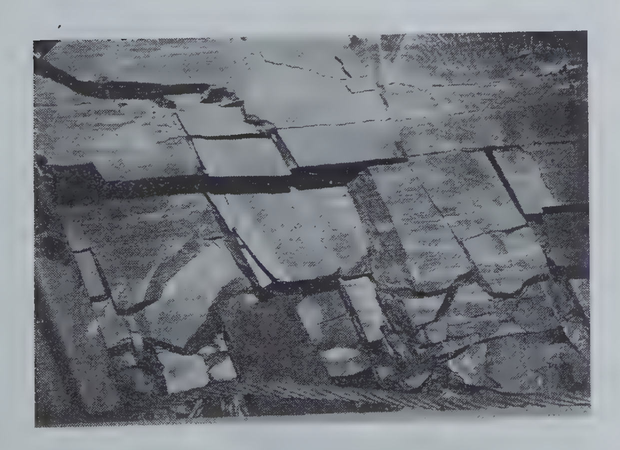


Fig. 9. — La taille progresse vers la droite.



Fig. 10. — La taille progresse vers la droite. Une cassure naturelle est visible en haut à droite.



Fig. 11. — La taille progresse vers la gauche.

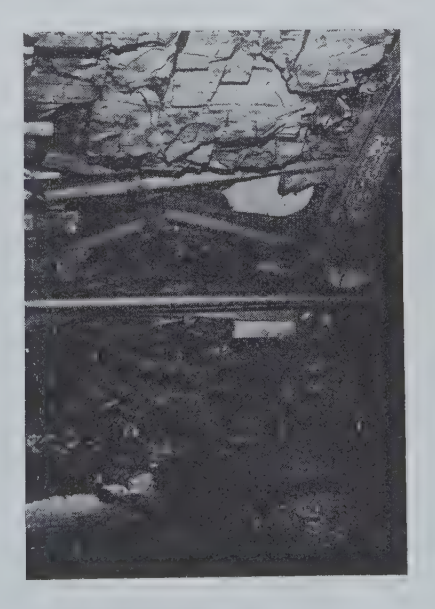


Fig. 12. — La taille progresse vers la gauche.



Fig. 13. — La taille progresse vers la droite 4 C.

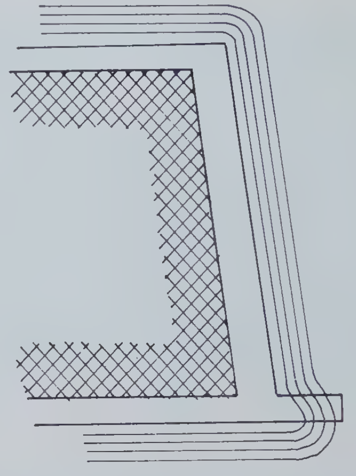


Fig. 14.

Les fissures d'exploitation se distinguent très bien des cassures naturelles, failles et diaclases, ainsi que des « clivages » ou limets qui affectent la couche. Ces derniers ont des directions quelconques par rapport à l'orientation de la taille, leurs lèvres sont lisses et portent parfois des stries qui sont les traces laissées par les glissements orogéniques. Souvent il y a un remplissage de charbon fin, de poussières de schistes, d'argile, de calcite ou de pyrite. Les fissures préalables, par contre, sont toujours parallèles au front de taille et, venant de se produire, elles ont leurs lèvres très rugueuses, à gros grains bien enchevêtrés et si fortement agrippées que les blocs qu'elles découpent restent accrochés les uns aux autres. De plus, elles affectent la couche sur toute son épaisseur, alors que les « clivages » peuvent changer de direction d'un sillon à l'autre.

Comme dans tous les phénomènes naturels, il se présente des anomalies, mais celles-ci sont plus apparentes que réelles. On voit des fissures au toit qui, au lieu d'être parallèles au front, font avec ce dernier un angle plus ou moins ouvert. C'est le cas lorsqu'on travaille par gradins de grande largeur dans les couches pentées ou que le contrôle du toit n'est pas fait d'une façon régulière, par exemple à l'aide d'étançons à portances différentes ou lorsque certains étais n'ont pas été retirés à l'arrière de la charnière de foudroyage. Il en est de même à l'extrémité de la taille qui ne longe pas de vieux travaux. La dalle de toit ne repose plus seulement sur le massif à front et le remblai ou l'autoremblai à l'arrière, mais également sur un troisème appui, la paroi en ferme de la galerie. En plus, du fait que l'écart entre fissures augmente grâce à un meilleur encastrement, la paroi au massif agit comme le front proprement dit, les fissures préalables y sont parallèles à l'axe de la voie (fig. 14). Ce sont ces fissures qui, en s'ouvrant, créent souvent des difficultés en tête d'une taille exploitée à l'aval d'une ancienne exploitation [10 fig. 7]. Les deux réseaux de fissures préalables, les anciennes parallèles à la vieille voie et les nouvelles parallèles au nouveau front, se conjuguent pour découper des rhomboèdres qui rendent le toit déliteux.

L'écart entre fissures peut également varier. On vient d'en voir un exemple à propos du coupement d'une taille qui longe une paroi en ferme. La distance diminue lorsque le contrôle du toit est insuffisant, surtout lorsque les bancs sont mal soutenus à front et qu'ils peuvent fléchir au-dessus du massif. C'est le cas lorsqu'on emploie des bêles avec un porte-à-faux trop grand, insuffisamment résistantes, qui fléchissent à front, ou des bêles trop courtes qui laissent le toit à découvert sur une trop grande largeur. Un des avantages des soutènements marchants est que le poids de la bêle n'ayant plus d'importance, celle-ci a pu être construite plus longue et plus résistante et qu'elle empêche ainsi le toit de s'affaisser à front. La distance entre fissures est également moindre dans les couches de grande ouverture où les sillons supérieurs ont tendance à s'ébouler, laissant une grande largeur de toit sans soutènement. La distance entre fissures se voit très bien aux dimensions des éboulis de foudroyage, puisque ceux-ci résultent du découpage des bancs.

Des anomalies se présentent aussi dans la pente des fissures; celle-ci peut être au toit renversée, pied aux remblais, ou donner lieu à des fissures en spatules (fig. 11). Ceci provient de frottements anormaux entre les bancs qui modifient les conditions d'étreinte de la roche.

D'ailleurs en plus de la fissuration dont il vient d'être question, certains bancs se fissurent parallèlement à la stratification. Ils se feuillettent parce que leur résistance longitudinale est faible et ne leur permet pas de résister aux contraintes tangentielles [6 fig. 53]. De plus, il arrive, lorsque le moment de flexion croît lentement, que la rupture s'amorce par traction T (fig. 15) parallèle à la fibre la plus tendue, la section rompue ne participe plus alors à la résistance du banc, il apparaît une nouvelle traction t normale aux fibres et qui tend à les décoller. Sous cette double action la fissure s'infléchit, ce qui explique la forme courbe de certaines cassures.



Fig. 15.

3. LA MECANIQUE DES BANCS

La discontinuité physique des bancs détendus leur confère des propriétés que ne possèdent pas les roches dont ils sont formés. Leur résistance à la traction est pratiquement nulle et seule l'adhérence provenant de l'enchevêtrement des grains et l'agrippage des lèvres des fissures s'opposent à la séparation des blocs. Cet agrippage est particulièrement efficace dans les fissures d'exploitation qui sont des cassures fraîches à gros grains et aussi parce que leurs lèvres ne sont pas parfaitement planes, mais constituées par un ensemble de surfaces élémentaires orientées dans tous les sens, les solutions de continuité s'étant produites suivant les plans de moindre résistance. Souvent après un tir, on voit dans les carrières des blocs séparés du massif par une cassure, rester suspendus au-dessus du vide, accrochés, agrippés à la paroi. Leur chute n'est provoquée que par l'ébranlement d'une mine, la poussée des leviers de peignage ou par les dilatations produites par les agents atmosphériques.

La résistance à la compression tangentielle (parallèle à la stratification) est celle du lit le plus faible; parfois on l'a vu, le banc se feuillette et n'a plus alors aucune résistance au flambage sous des efforts longitudinaux.

Un banc peut résister à la flexion malgré son manque de résistance à la traction, mais *à condition d'être géométriquement continu,* car il est soumis alors à une flexion composée. D'une part, il fléchit sous son propre poids, sous celui des bancs plus flexibles qui pèsent sur lui et aussi sous l'effet de la poussée de dilatation qu'exercent les bancs qui se détendent. C'est surtout le cas lorsqu'il existe des veinettes (fig. 16) qui se fissurent très fortement. D'autre part, le banc est comprimé longitudinalement par sa propre poussée de dilatation qui maintient fortement serrés et agrippés les blocs compris entre les fissures et que contrebalance le manque de résistance à la traction des fibres inférieures. Le banc est ainsi une sorte de poutre précontrainte.

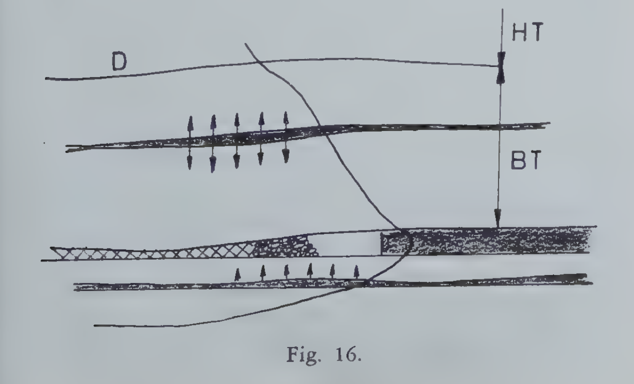


Fig. 16.

La flexion d'un banc n'est donc plus, comme c'est le cas pour un corps physiquement continu, une déformation moléculaire mais le résultat du glissement des blocs compris entre fissures. La déformation ne se fait plus à la vitesse du son dans le matériau comme dans une poutrelle, mais au contraire est très lente parce que les déplacements sont freinés par des forces considérables résultant des grands coefficients de frottement et des fortes poussées de dilatation tangentielles, et infiniment petits à cause de l'enchevêtrement des grains et de l'agrippage des lèvres des fissures. Il en résulte que la flèche que prend un banc à un instant donné, dépend de la charge et de la portée comme dans toute poutre soumise à la flexion, mais en outre du temps qui s'est écoulé depuis le commencement de la déformation, du degré de fissuration et de l'épaisseur du banc. La portée semble jouer un rôle plus important que le temps. Les diagrammes de rapprochement des épontes montrent que c'est au moment de l'abattage, lorsque la portée augmente de la largeur de l'allée qui vient d'être déhouillée, que les déformations sont les plus grandes. De même, les mesures relevées les jours de chômage indiquent des affaissements très faibles comparés à ceux obtenus un jour de travail.

En outre, un état d'équilibre ne s'établit plus, comme dans une poutre métallique, lorsque les forces moléculaires équilibrent les forces extérieures, il n'y a plus de flèche de flexion bien déterminée en fonction du coefficient d'élasticité du matériau. La déformation d'un banc détendu ne s'arrête que si de nouvelles forces extérieures provoquées par un soutènement équilibrent les forces causes de la flexion. Il se forme parfois des états d'équilibre par arcboutements dans les fissures, mais ce sont des états instables qui cependant peuvent durer longtemps. C'est ainsi qu'une couche de charbon est restée en porte-à-faux pendant 3 ans sur une largeur de 4 m, son mur s'étant effondré lors de l'éboulement d'une taille prise dans la couche sous-jacente et qui en était séparée par une stampe de 2 m. Quand le front d'abattage arriva à cet endroit, l'ouvrier vit brusquement la couche s'effondrer dans un trou.

Non seulement les déformations des bancs sont lentes, mais elles ne sont jamais continues et se font par *saccades.* Un glissement se produit chaque fois que la résultante des forces extérieures dans une fissure est capable de vaincre les frottements et de rompre les agrippages. Mais dès qu'un glissement est commencé, les coefficients statiques sont remplacés par des coefficients dynamiques beaucoup plus faibles, le frottement diminue et le déplacement s'accélère. Il ne s'arrête que lorsque, se déformant, le banc a modifié la distribution des contraintes, généralement par décollement avec les bancs surincombants et que leur résultante devient inférieure aux frottements. A ce moment, les coefficients dynamiques sont remplacés par des coefficients statiques et les frottements ont repris une valeur importante. Un nouveau glissement ne se produira que lorsque les forces extérieures auront retrouvé une intensité suffisante. Il se produit donc

une succession de petits états d'équilibre instables dont la rupture est plus ou moins brusque et bruyante; on entend le terrain qui « travaille ».

La flexibilité d'un banc se mesure donc à la flèche de flexion qu'il peut prendre en un temps donné, c'est-à-dire à la vitesse de sa déformation. On dira qu'un banc est flexible lorqu'il subit une grande déformation en un temps très court et qu'on a affaire à un banc raide dans le cas contraire.

La flexion résultant des déplacements des éléments compris entre fissures, un banc est d'autant plus flexible qu'il y a un plus grand nombre de surfaces de glissement, c'est-à-dire que la distance qui sépare les fissures successives est plus faible, donc que la roche est moins résistante (un grès est plus raide qu'un schiste), ou qu'il est soumis à des pressions de terrains plus intenses : un banc de schiste est raide près de la surface du sol, tandis que les grès deviennent flexibles à grande profondeur ou à proximité d'un accident tectonique.

L'épaisseur du banc joue également un rôle, plus les surfaces en contact sont larges, plus leurs agrippages sont serrés et ne permettent pas de forts glissements.

L'éboulement est la rupture de la continuité géométrique d'un banc. Il résulte de l'ouverture des agrippages dans une ou plusieurs fissures. Plus un banc est mince, plus les encoches d'agrippage se déboîtent facilement au milieu de la portée, à l'endroit où la flèche est maximale, et où par conséquent l'allongement de la fibre inférieure est la plus grande. Ainsi dans le cas d'un toit feuilleté [11 fig. 7], des plaquettes de toit tombent entre deux soutènements au milieu de la portée. Parfois certaines plaques restent accrochées, à la faveur d'un agrippage partiel. Par contre dans les bancs épais, les surfaces en contact sont plus importantes et il est plus difficile d'obtenir le desserrage des agrippages, surtout celui des encoches supérieures qui restent comprimées. *Plus un banc est épais, plus il est raide et plus il peut supporter de grandes portées.* Nous avons vu une taille à peu près complètement déboisée par un coup de grisou et dont le toit était resté intact sur plus de 150 m de longueur et ce, malgré un porte-à-faux de 4 à 6 m entre le front et le remblai.

Le boulonnage du toit dans les couches de grande ouverture et dans les galeries consiste à assembler plusieurs bancs entre eux pour en faire un banc épais, capable ainsi de résister sans soutènement sur de grandes portées.

Toutefois si les déboîtements sont difficiles sinon impossibles dans un banc épais, il arrive, lorsque la portée devient excessive, que les efforts tranchants au droit des appuis prennent des valeurs telles qu'elles amènent la rupture des encoches d'agrippage : c'est le *coup de charge* [11 n° 33].

4. LA PROPAGATION DES FISSURES

La fissuration des bancs commence aux parois des puits et des galeries, parce que c'est là que les tensions principales extrêmes sont les plus différenciées [2-17]. Une première couronne de roches se fissure, se disloque en morceaux plus ou moins gros qui se séparent de la masse et, en glissant, desserrent de leur étreinte une seconde couronne située plus à l'intérieur du massif et dont les tensions principales se différencient de plus en plus jusqu'à devenir telles qu'elles amènent la rupture. En se détendant, cette seconde couronne libère de son étreinte une troisième qui se brise également et desserre une quatrième qui se disloque à son tour et ainsi de suite. Ainsi, lentement car il s'agit de phénomènes de glissement et par zones concentriques, la cavité s'entoure d'une gaine de terrains détendus. Nous avons appelé *Surface Enveloppe des terrains détendus* (fig. 17) la surface formée par les dernières fissures et qui sépare ainsi les terrains fissurés de ceux qui, quoiqu'in-

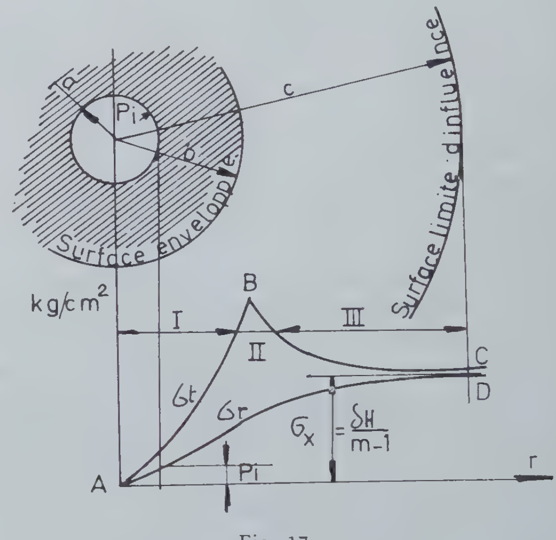


Fig. 17.

fluencés par le creusement, ne sont pas assez sollicités pour se rompre. La cavité est entourée d'une zone de terrains détendus I, la figure 17 représente le cas du puits, le plus simple et celui où les conditions de gisement, d'isotropie et d'homogénéité sont telles qu'on peut lui appliquer l'analyse mathématique [2] et où la symétrie par rapport à l'axe fait que, dans une section horizontale, tous les points situés à une même distance de l'axe sont sollicités d'une façon égale, la Surface Enveloppe est un cercle. La Surface Enveloppe et ses environs II sont appelés par certains *zone à haute pression* parce que c'est là que se manifestent de la façon la plus apparente les effets des pressions de terrains. Au-delà, dans la zone III dite *zone influencée,* la différenciation des tensions principales diminue de plus en plus et, à une certaine distance C, elle devient pratiquement égale à la tension σ_x qui régnait avant creusement. Dans la zone I, les terrains, fortement fissurés, sont très plastiques, les déformations y sont importantes et rapides. Dans la zone III, la plasticité réduite à la fissuration naturelle des roches, fait que les mouvements qui peuvent s'y produire du fait de la perturbation apportée

dans la répartition des tensions, sont faibles et très lents. Mais en se fissurant et en se desserrant autour de la cavité, les roches augmentent de volume apparent et fluent vers le vide, rétrécissant la section et exerçant une poussée de dilatation sur le soutènement. Cette poussée prend naissance dès que les roches touchent le revêtement et croît au fur et à mesure que le contact devient plus intime. Si le soutènement résiste, il provoque une contre-poussée croissante qui finit par équilibrer la pression de terrains, la différenciation des tensions principales au droit de la Surface Enveloppe devient insuffisante pour provoquer la fissuration, la détente s'arrête; un état d'équilibre s'établit. L'expérience montre et le calcul le confirme [2] que la poussée sur le soutènement au moment où l'équilibre s'établit est d'autant plus faible que la détente a pu progresser loin dans le massif, que le rayon b est plus grand. Ceci explique les avantages des soutènements élastiques qui se dérobent aux fortes poussées du début et qui permettent ainsi qu'un équilibre ne s'établisse que lorsque la poussée d'équilibre devient égale à celle à laquelle le cadre peut résister. Lors du creusement d'un tunnel en haute montagne, on a pu traverser une zone de 350 m de terrains très disloqués et fluants, en plaçant un revêtement provisoire élastique; en laissant la détente progresser dans le massif, on a fini par obtenir une poussée d'équilibre suffisamment faible pour que le revêtement final puisse résister. Les positions que prennent la Surface Enveloppe de Terrains détendus et la Surface Limite d'Influence lorsque l'équilibre est établi s'appellent Surface Enveloppe Limite et Surface d'Influence Limite. Ces deux Surfaces jouent un rôle important dans les problèmes de mouvement de terrains. Ce qui vient d'être dit du puits s'applique également aux travers-bancs [3], à cette différence près que l'axe de la galerie n'est plus un axe de symétrie. En couronne, les roches détendues s'affaissent et desserrent fortement leur étreinte sur les bancs surincombants, la fissuration se fait facilement et se propage très haut. Au mur au contraire, les terrains détendus pèsent de tout leur poids sur les roches en voie de fissuration et la charge finit par arrêter le phénomène. La Surface Enveloppe des terrains détendus n'est plus cylindrique, mais de section ovoïde très allongée en couronne (fig. 18). Elle s'élève d'autant plus haut que le travers-bancs a subi de nombreux recarrages, ce qui correspond à une augmentation de la section creusée (fig. 19). Elle peut même atteindre une très grande hauteur (fig. 20) si on laisse la galerie s'ébouler, car alors un équilibre ne s'établit que lorsque la section S des roches détendues vérifie la relation :

$$S = (S - s)\,K$$

où s est la section de roches enlevées par le creusement et les recarrages successifs et K, le coefficient de foisonnement résiduel des roches détendues et tassées par les poussées de dilatation. De nombreuses observations d'action en hauteur de galeries éboulées sont décrites dans notre article sur les mouvements de terrains [13, n° 17 et 18].

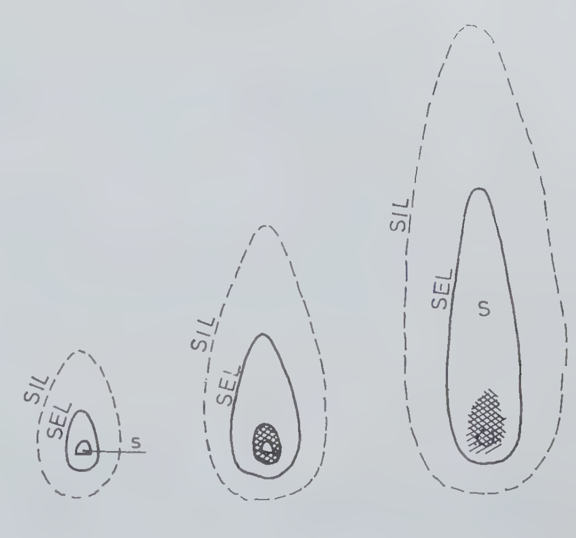


Fig. 18 à 20.

Les phénomènes sont identiques autour de la taille, celle-ci n'étant d'ailleurs qu'une galerie se déplaçant parallèlement à elle-même. Toutefois étant donné les grandes surfaces exploitées et la valeur très faible du coefficient de foisonnement résiduel, la fissuration peut s'étendre très haut au-dessus du chantier. Dans les galeries, des mesures faites dans des bosseyements donnent pour K des valeurs variant de 1,05 à 1,10, tandis que la comparaison des affaissements en surface et le rapprochement des épontes correspondant dans un chantier donnent K = 1,0017 à 600 m de profondeur et K = 1,003 à 300 m, soit une moyenne de 1,002. La différence entre ces deux coefficients provient de ce que, dans les galeries, les roches s'éboulent d'une façon chaotique en s'arcboutant en laissant de nombreux vides, alors qu'au-dessus d'une taille, les bancs s'affaissent régulièrement en restant parallèles à eux-même et par conséquent se disloquent très peu.

Si la taille est très courte, ou plutôt si les dimensions du panneau exploité sont très faibles par rapport à la profondeur, la Surface Enveloppe Limite S.E.L. (fig. 21) et la Surface d'Influence Limite S.I.L. n'atteignent pas la Surface du Sol. Si une des deux dimensions reste inférieure à une certaine valeur 1 (fig. 22), alors que l'autre est importante, la Surface Enveloppe Limite n'atteint pas la Surface du Sol, alors que la Surface d'Influence Limite l'atteint. Cest le cas des exploitations partielles [13 n° 48]. Le sol ne subit que les faibles déformations propres à la zone III des terrains simplement influencés, la descente est très lente et il n'y a pas de seuil de dénivellation [12 n° 28] capable de produire des dégradations.

Pour une largeur plus grande, la fissuration commencée à la taille monte jusqu'au jour où elle se continue dans les constructions. C'est le schéma classique (fig. 23) que nous avons reproduit de nombreuses fois, notamment dans les figures 1, 28 et 29 de l'article sur

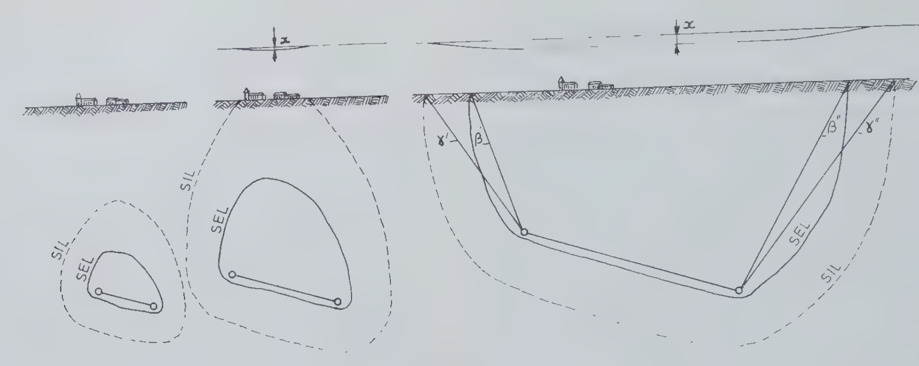


Fig. 21 à 23.

les mouvements de terrains [12]. Ces figures sont la synthèse de toutes nos observations et de l'étude que nous avons faite des très nombreux nivellements effectués tant au jour qu'au fond, notamment dans les galeries en dessous desquelles passait une taille en activité [13 n° 8, 10, 12, 13, 28, 29, 30, 32 et 34].

La fissuration des bancs au-dessus d'une taille est un phénomène irrésistible. En effet dès qu'un banc est fissuré, il fléchit, se sépare du banc surincombant qu'il desserre de son étreinte, permettant ainsi aux tensions principales extrêmes de se différencier suffisamment pour produire une fissure. Même un banc très dur et très épais ne peut résister, car il arrive un moment où sa portée est telle que les efforts tranchants aux appuis dépassent la résistance de la roche. C'est la raison du retard parfois très important de l'apparition de l'influence d'un chantier à la surface du sol dans les régions où existent un banc très épais et très raide et l'affaissement brutal qui s'ensuit. C'est, nous le verrons plus loin, la cause des coups de toit dans certaines couches [14]. Inversément, si la détente arrive à un banc naturellement très fissuré comme le sont certains morts-terrains, ou à des bancs qui ont déjà été fissurés par des exploitations antérieures, la flexion se fait sans intervention de nouvelles fissures.

Ainsi, le phénomène, visible aux deux extrémités, à la taille où il prend sa source dans la couche et les épontes, et au jour où les constructions se fissurent, est continu. Ce qui prouve cette continuité, ce sont les fissures colmatées d'argile, parallèles à l'ancien front et que l'on voit dans une couche que l'on déhouille au-dessus d'une ancienne exploitation où s'est produit un coup d'eau. De plus, on connaît l'avantage qu'il y a à exploiter d'abord une couche égide en dessous d'une autre à toit raide [13 n° 33]. La fissuration provoquée par la première rend plus souples les bancs durs de la seconde où des coups de charge ne peuvent plus se produire.

Une autre confirmation de l'extension de la fissuration est l'infiltration des eaux et les coups d'eau dans les couches situées sous les morts-terrains gorgés d'eau [15] et celui de la migration du grisou qui de veinettes situées à plus de 100 m au-dessus d'une taille finit par atteindre le chantier [16]. D'ailleurs, le grisou ne sort d'une couche que si celle-ci est détendue et le débit est d'autant plus important que les surfaces de dégagement du charbon sont plus grandes et que le gaz rencontre moins de résistance pour s'échapper, donc que les terrains sont plus disloqués.

La vitesse de propagation de la détente est très variable. Elle est d'autant plus grande que les roches sont moins résistantes, que l'on se trouve plus près de la cavité, que les bancs fléchissent plus facilement, donc que l'ouverture de la veine est plus grande et que le remblai est moins compact. On constate aussi une diminution de cette vitesse lorsque la taille progresse plus rapidement [12 n° 36]. Il en résulte qu'en terrains vierges de toute influence antérieure, la Surface Enveloppe des terrains détendus est une surface qui s'incurve en arrière de la taille (fig. 24).

Les mesures du retard dans l'apparition de l'influence d'une taille à la surface du sol [13 n° 28], dans des travers-bancs [13 n° 8] et dans des galeries en direction [13 n° 10] ont permis d'établir la loi de la forme de la Surface Enveloppe et de la Surface Limite d'Influence. Lorsque la couche (fig. 24) est la première exploitée dans un gisement non recouvert de morts-terrains, la Surface Enveloppe n'apparaît à la surface du sol que bien en arrière (F' S) de l'aplomb du front de taille F. Par contre si une couche n° 1 (fig. 25) a déjà été exploitée et a déjà fissuré les terrains surincombants, la Surface Enveloppe S.E. de la taille F prise dans la couche n° 2 est d'abord concave vers l'arrière entre les deux couches, là où les terrains n'étaient pas détendus, mais se redresse au-dessus de la couche n° 1. Le point S se rapproche de F'. La figure 26 est le cas où des morts-terrains recouvrent le Houiller, le point S est fortement en avant de la verticale F F' partant du front de taille. Il l'est d'autant plus que l'épaisseur des morts-terrains est plus importante par rapport à celle du Houiller qui recouvre la couche [13 n° 32].

Ces différences dans la propagation des fissures se retrouvent au moment de l'arrêt du chantier dans les différences de valeur des angles β et γ qui servent à délimiter les points où émergent la Surface Enveloppe Limite et la Surface d'Influence Limite [13 n° 40].

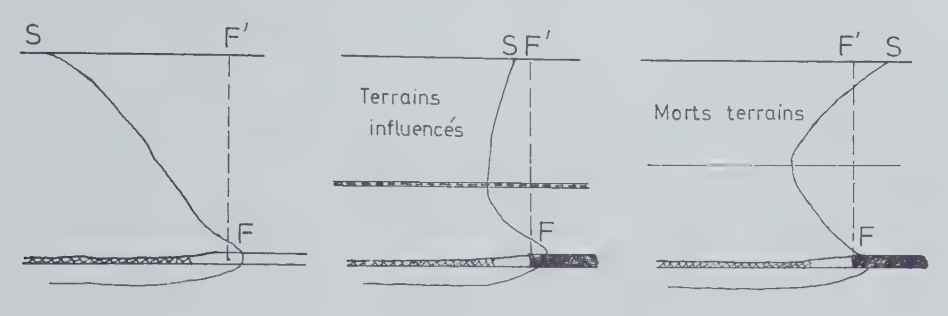


Fig. 24 à 26.

Les différences de flexibilité d'un banc à l'autre dues à leur épaisseur et à leur degré de fissuration font qu'au moment où il peut fléchir, *un banc se pose sur celui qui le précède s'il est plus flexible que lui et s'en sépare s'il est plus raide.* Il en résulte que les terrains au-dessus d'une taille (fig. 27) se présentent comme une succession de paquets de bancs BT, HT¹, HT², ... séparés les uns des autres par des décollements qui s'ouvrent à partir de la Surface Enveloppe S E et se ferment le long de la Surface de contact P, P¹, P², ... où leur affaissement est contrarié par le remblai et les terrains sous-jacents. Chaque paquet de bancs a pour premier banc un banc plus raide que ceux qui le précèdent et il supporte le poids de ceux surincombants qui sont plus flexibles que lui. C'est une dalle continue encastrée sur quatre côtés, qui, dans une coupe verticale au milieu de la taille et perpendiculaire au front, se présente comme une succession de poutres provoquant des réactions avant R, R¹, R², ... et des réactions arrière R', R'¹, R'², ... Les bancs se décollant directement à la Surface Enveloppe et les terrains dans le massif étant rigides, les réactions avant s'étalent peu et donnent une résultante assez concentrée (courbe a b c) qui, pesant sur le charbon détendu A F, fait s'ouvrir les clivages et aide l'abattage; c'est le Kämpferdruck ou poussée au massif. A l'arrière, le remblai ne s'écrase que lentement et les bancs ne reprennent leur rigidité qu'après s'être resserrés de la dislocation qu'ils ont subie au-dessus de l'atelier de travail, les réactions sont étalées et ne se cumulent que graduellement (courbe e d F). La pression statique Δ H n'est atteinte qu'assez loin en arrière du front et sans jamais montrer de points singuliers qui feraient croire à une culée arrière. Ceci détruit le mythe de la voûte de pression avec ses deux culées avant et arrière proposée par Haack [17] pour expliquer le déchargement du toit au-dessus de tailles. Si le bas-toit pèse peu sur le soutènement, c'est qu'il est décollé des paquets de banc suivants et qu'étant une poutre continue encastrée, il ne s'appuie sur les étais que proportionnellement à la flèche de flexion qu'il prend en fonction du temps. Cependant Tincelin [18], en mesurant les tensions dans les roches dans une galerie G (fig. 28) située au mur d'une couche de minerai de fer en dépilage, a trouvé une courbe où apparaissent une culée A à l'avant et une culée B à l'arrière. Cette dernière est la réaction d'appui R du haut toit T. Dans ces gisements situés à relativement faible profondeur, le toit est constitué de bancs très épais et par conséquent peu fissurés et donc très raides, leur réaction est reportée à une très grande distance 1 du front et atteint de ce fait une valeur importante. De plus, les éboulis étant de grosses dimensions, il se produit des arcboutements qui concentrent la réaction sur une faible surface d'assise et provoquent par conséquent une pression unitaire qui peut dépasser la pression δ H due à la profondeur.

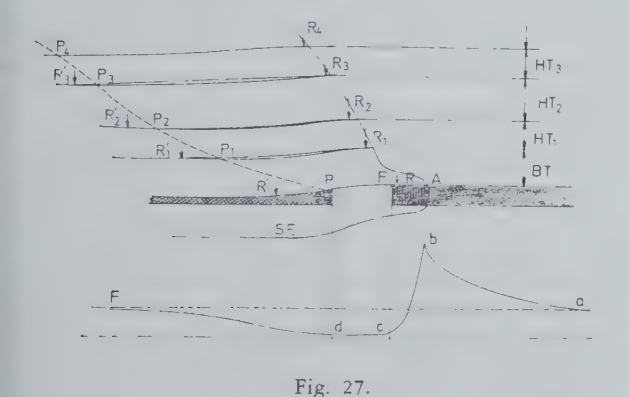


Fig. 27.

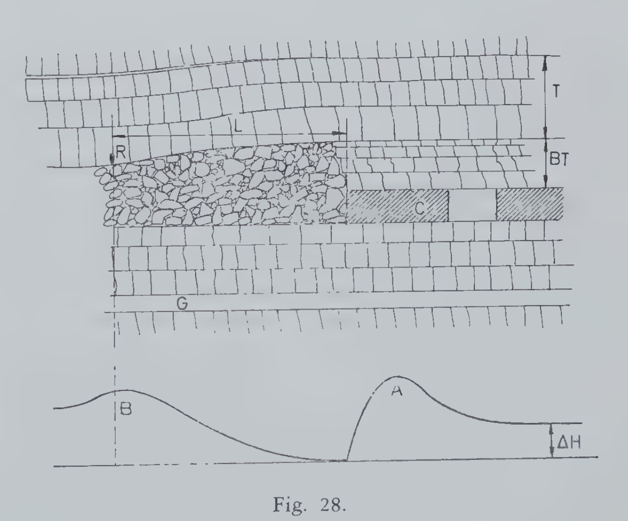


Fig. 28.

A 200 m de profondeur, un haut-toit de 8 m d'épaisseur ayant une portée réduite l minimale égale à 144 m (d'après l'auteur : l = 0,9 H — 20 % à + 10 %) provoque une réaction qui s'élève à 1/2 × 8 × 144 × 2,5 = 1440 tonnes par mètre de longueur de front. Si cette réaction s'étale sur 10 m de longueur, on obtient une charge moyenne par m² égale à 144 t, soit presque 3 fois la pression due à la profondeur (δH = 50 t). Dans ce calcul, on suppose le haut-toit décollé des terrains surincombants, sinon il faudrait ajouter la réaction de ces derniers.

Dans les mines de charbon, les bancs sont plus minces, plus flexibles et ont des portées réduites plus faibles (fig. 28). Leurs réactions arrière sont moindres, plus étalées et se cumulent sur une plus grande longueur. Les réactions au remblai existent, et on les constate lorsqu'on exploite simultanément deux couches très rapprochées d'un faisceau, le front de la taille inférieure étant décalé en arrière du front de la supérieure. On est obligé de ne pas laisser entre les deux fronts un écart trop grand, sinon la taille du bas se trouve dans une zone où son toit est surchargé par la réaction au remblai de la taille du haut.

5. LES CONDITIONS DE LA FISSURATION

Le fait de creuser une cavité n'amène pas toujours la fissuration des roches. A faible profondeur, dans des terrains résistants ou lorsque la cavité est de petites dimensions, les tensions restent insuffisantes pour amener la fracturation. Dans un épais banc de grès, à 430 m de profondeur, nous avons creusé un travers-bancs qui a tenu sans le moindre soutènement, même lorsqu'un chantier est passé à une dizaine de mètres dans le toit. Les méthodes d'exploitation par piliers abandonnés, visent d'ailleurs à ne pas provoquer la fissuration. On limite la largeur des galeries et on donne aux piliers des dimensions suffisantes pour que les contraintes restent inférieures à la résistance des roches. Le procédé n'est d'ailleurs applicable qu'à faible profondeur et dans des terrains solides. Cependant comme la méthode provoque une perte de gisement et que, d'autre part, on est mis en confiance par le bon comportement des roches, il arrive qu'on augmente trop fortement le défruitage et qu'il se produit une fissure. Mais alors que la fissuration en avant des longues tailles se fait presque toujours sans chocs ni bruit, parce que la différenciation des tensions est amenée graduellement, on se trouve ici devant des bancs où sont accumulées d'énormes énergies élastiques qui, au moment de la fissuration, se libèrent brutalement, provoquant une onde de choc à front très raide capable d'effets importants : c'est le *coup de toit* [14].

6. CONCLUSIONS

C'est bien avec raison qu'au début de cet article nous écrivions que la fissuration des roches dominait tous les problèmes de pressions de terrains et, par le fait même, toute l'exploitation des mines. Ou bien on cherche à éviter la fissuration et ce sont les méthodes par abandon de massif mais qui ne sont applicables que dans des conditions de gisement bien déterminées, ou bien on exploite par grands panneaux où le phénomène de la détente est irrésistible. C'est grâce à la fissuration que le Houiller se comporte comme s'il était plastique, alors qu'il est formé de roches qui sont des corps raides, fragiles et pratiquement indéformables aux profondeurs de nos exploitations. C'est parce qu'elles ont subi la fissuration préalable que les épontes d'une taille se rapprochent, qu'elles enserrent la couche comme dans une pince et qu'elles finissent par rétablir un état d'équilibre à l'arrière. L'abattage par rabotage, par havage et surtout au marteau-piqueur ne serait pas possible sans ce phénomène qui « ouvre les clivages » du charbon. Sans lui, on se trouverait devant une couche semblable à un bloc de béton que seul l'explosif peut dépecer.

Le bon mineur conduit d'ailleurs la fissuration, il évite autant les fissures trop rapprochées qui donnent de mauvais toits et des éboulis de froudroyage trop petits [12 n° 40] qu'une fissuration insuffisante qui laisse trop de raideur au toit.

D'autre part, s'il n'y avait pas la fissuration des terrains, on n'aurait pas à placer des revêtements dans les puits, ni des soutènements dans les galeries. On n'aurait pas ces afflux de grisou qui viennent des couches et veinettes qui se détendent au toit et au mur d'un chantier. En outre, les exploitations n'auraient pas ces influences réciproques qu'elles ont les unes sur les autres, sur les puits et les galeries [13 n° 51] ni ces mouvements de terrains qui agissent à la surface du sol.

Si l'on veut faire progresser les connaissances en pressions de terrains, les recherches doivent donc se diriger vers l'étude de la fissuration des roches *in situ* et de la mécanique des bancs qui en découle. Le problème est malheureusement très complexe à cause des nombreux facteurs qui interviennent et de la difficulté de les isoler, notamment de l'influence de la cavité que l'observateur doit creuser pour y placer ses appareils de mesure. De plus, les terrains ne sont pas homogènes, dans une même section la nature et l'épaisseur des bancs qui se succèdent sont très variables. Il est donc difficile d'y appliquer les lois et les règles de la résistance des matériaux, d'autant plus que les déformations se font par glissements lents d'où l'influence importante du temps; de plus, il faut être très prudent lors de la transposition ailleurs des mesures relevées en un point. C'est le cas particulièrement pour les charges relevées sur les étançons, pour les mesures de rapprochement des épontes et pour les conclusions à tirer des nivellements quant aux valeurs à donner aux angle β et γ utilisés pour prévoir les limites d'influence à la surface du sol.

Liège le 15 février 1969.

BIBLIOGRAPHIE

[1] H. LABASSE — Les pressions de terrains dans les mines de houille. Le terrain houiller.
Revue Universelle des Mines, 1949, n° 1.

[2] H. LABASSE — Les pressions de terrains autour des puits.
Revue Universelle des Mines, 1949, n° 3.

[3] Les pressions de terrains autour des travers-bancs.
Revue Universelle des Mines, 1950, n° 1.

[4] W. GRAEBSCH — Mesures et interprétation des phénomènes de mouvement dans l'entourage de roches d'une voie d'exploitation en avant d'un front de taille.
Journées d'étude internationales sur les pressions de terrains. Essen, 17 et 18 octobre 1956.

[5] H. LABASSE — La fissuration préalable.
Revue Universelle des Mines, 1951, n° 3.

[6] H. LABASSE — Les pressions de terrains autour des galeries en couche.
Revue Universelle des Mines, 1950, n° 2.

[7] H. LABASSE — Rock Pressures in Coalmines.
Geologie en Mijnbouw, février 1949.

[8] H. LABASSE — Les pressions de terrains et le soutènement.
Publications du Congrès de l'A.I.Lg, Liège, 1947.

[9] R. FAULKNER et D.W. PHILLIPS — Cleavages induced by mining.
Trans. Inst. of Min. Eng., vol. LXXXIX, part 5 et 6.

[10] H. LABASSE — Les galeries de chantier.
Annales des Mines de Belgique, janvier 1967.

[11] H. LABASSE — Le rôle des pressions de terrains dans l'abattage.
Annales des Mines de Belgique, septembre 1964.

[12] H. LABASSE — Le contrôle du toit.
Annales des Mines de Belgique, juin 1963.

[13] H. LABASSE — Les mouvements de terrains.
Annales des Mines de Belgique, mai, juin, juil., août 65.

[14] H. LABASSE — Les phénomènes dynamiques.
Annales des Mines de Belgique, février 1969.

[15] H. LABASSE — L'eau dans la mine.
Annales des Mines de Belgique, mai 1967.

[16] H. LABASSE — Le rôle des pressions de terrains dans le dégagement du grisou.
Annales des Mines de Belgique, janvier 1969.

[17] HAACK — Berechnung der Gebirgdrucken.
Gluckaüf n° 64, 1928.

[18] TINCELIN et SPINOV — Ergebnisse aus achtjähriger Gebirgsdruckforschung.
Internationale Gebirgsdrucktagung, Leipzig, 1958.



Prévention de la pollution atmosphérique dans les cimenteries et les fours à chaux *

par

Y. PUT,
Ingénieur Principal Divisionnaire des Mines

J. STASSEN,
Ingénieur en Chef-Directeur des Mines,
Maître de Conférences à l'Université de Liège

RESUME

Après un exposé très succinct des procédés de fabrication des ciments et de la chaux, les auteurs recherchent les sources de pollution atmosphérique.

La connaissance de ces sources les a conduits à distinguer deux catégories d'installations de dépoussiérage, celles qui épurent les gaz provenant des fours et les séparateurs dépoussiérant les installations de fabrication.

Pour aborder rationnellement les deux types de problèmes posés, il importe d'en connaître parfaitement les données fondamentales, telles que la nature des gaz porteurs, la nature des poussières à capter, la situation topographique de l'entreprise et les conditions météorologiques et climatiques de la région.

Les auteurs expliquent les solutions généralement adoptées en Belgique pour chaque source de pollution et ils dégagent, dans certains cas, les tendances nouvelles.

Abordant les problèmes juridique et administratif de la prévention de la pollution atmosphérique, ils exposent les régimes d'autorisation en vigueur et résument les conditions d'exploitation habituellement imposées.

Pour terminer, ils calculent la charge totale du dépoussiérage, tant en investissement qu'en entretien et consommation d'énergie.

INHOUD

De auteurs geven een zeer korte beschrijving van de fabrikageprocédé's van cement en kalk en zoeken vervolgens de bronnen van luchtverontreiniging op.

Op grond van de kennis dezer verontreinigingsbronnen onderscheiden ze twee soorten van ontstoffingsinstallaties die waardoor de ovengassen worden gezuiverd en die waardoor het stof van de fabricage wordt opgevangen.

Om dit dubbel probleem op een rationele manier te behandelen moet men de basisgegevens volledig beheersen, namelijk : de aard van het draaggas, de aard van het op te vangen stof, de topografische ligging van de fabriek en de meteorologische en klimatologische kenmerken van de streek.

De auteurs behandelen de maatregelen die algemeen in België worden toegepast voor elk geval van verontreiniging en in bepaalde gevallen vermelden zij eveneens de nieuwe strekkingen.

Zij behandelen eveneens het juridisch en administratief aspect van de voorkoming der luchtverontreiniging, geven uitleg over de bestaande vergunningsregimes alsmede een samenvatting van de vergunningsvoorwaarden die gewoonlijk worden opgelegd.

Tot slot berekenen zij de globale kosten voor het ontstoffen, zowel wat de investering als wat het onderhoud en het verbruik betreft.

INHALTSANGABE

Nach einem knappen Überblick über die bei der Herstellung von Zement und Kalk gebräuchlichen Verfahren zeigen die Verfasser auf, welche Phasen des Fabrikationsvorganges mit starker Staubentwicklung verbunden sind. Ausgehend von den Staubquellen unter-

SUMMARY

After a very concise report of the manufacturing processes of cements and lime, the authors investigate the sources of atmospheric pollution.

The knowledge of these sources led them to distinguish two categories of de-dusting installations, those

* Communication présentée au Congrès International de Sécurité et d'Hygiène du Travail (30 juin - 4 juillet 1969) convoqué par le Bureau International du Travail dans le cadre de la célébration du cinquantième anniversaire de l'Organisation Internationale du Travail.

scheiden sie Staubbekämpfungsanlagen, zur Reinigung der aus den Öfen kommenden Gase und Raumentstaubungseinrichtungen.

Eine rationelle Lösung der in den beiden Fällen auftretenden Probleme setzt eine genaue Kenntnis der Grundfakten voraus, z.B. der Natur des Trägergases, der Natur des abzuscheidenden Staubes, des Standortes des Unternehmens sowie der meteorologischen und klimatischen Verhältnisse der betreffenden Gegend.

Die Verfasser erläutern die in Belgien für die verschiedenen Staubquellen üblichen Bekämpfungsmethoden und weisen in einzelnen Fällen auf neue Richtungen der Entwicklung hin. In einem besonderen Abschnitt über die mit der Reinhaltung der Luft zusammenhängenden Rechtsfragen und gewerbepolizeilichen Bestimmungen schildern sie die zur Zeit üblichen Zulassungsbedingungen und für die Führung der Betriebe gegebenen Auflagen.

Den Abschluß des Aufsatzes bildet eine Berechnung der Entstaubungskosten, unterteilt in Anlage-, Wartungs- und Energiekosten.

which purify the gasses from the ovens, and the separators which remove the dust from the manufacturing installations.

A rational approach to both types of problems involved requires a perfect knowledge of the fundamental data, such as the nature of the gasses, the nature of the dust to be removed, the topographical situation of the firm and the meteorological and climatic conditions of the region.

The authors explain the solutions generally adopted in Belgium for each source of pollution and, in certain cases, point out new tendencies.

Dealing with the legal and administrative problems of the prevention of atmospheric pollution, they describe the systems of permits now in force and sum up the working conditions generally imposed.

In conclusion, they calculate the total cost of de-dusting, from the point of view of investment, maintenance and power consumption.

SOMMAIRE

1. Introduction.

11. Cimenteries.

En Belgique, l'industrie cimentière fabrique à la fois du « ciment portland » et des « ciments métallurgiques ».

Le ciment portland est le produit obtenu en partant d'un mélange défini de matières renfermant principalement de la chaux (CaO), de la silice (SiO^2) et en moindre proportion de l'alumine ($Al^2 O^3$) et de l'oxyde de fer ($Fe^2 O^3$).

Ce mélange rigoureusement dosé, finement moulu et parfaitement homogénéisé dans toutes ses parties, est soumis à la cuisson jusqu'à fusion partielle (clinkérisation). La mouture de la roche scorifiée (ou clinker portland), mélangée éventuellement avec une petite quantité de sulfate de calcium (gypse ou ses dérivés ainsi que l'anhydrite et d'autres produits à base de sulfate de calcium), donne une poudre qui constitue le ciment portland (1).

Ce processus de fabrication est schématisé à la figure 1.

Quant aux « ciments métallurgiques », ils sont composés d'un mélange homogène de clinker portland, de laitier granulé de haut fourneau et de sulfate de calcium.

Parmi les ciments métallurgiques, on distingue :

— le « ciment portland au laitier » (contenant 5 à 20 % de laitier) ;

---

(1) Suivant norme NBN 771.01 - 1969 de l'Institut Belge de Normalisation.

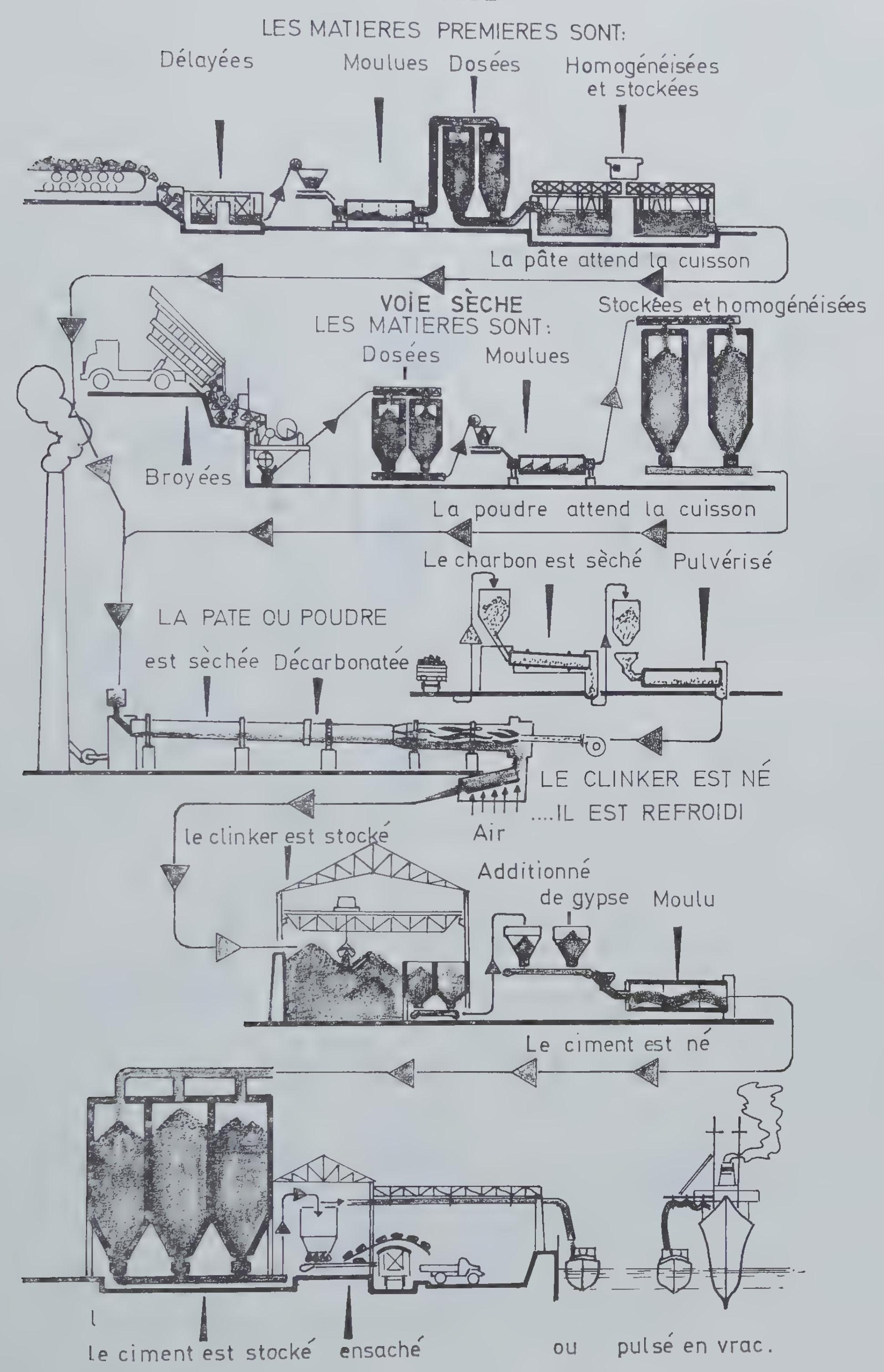


Fig. 1.

Schéma de fabrication du « ciment portland ».

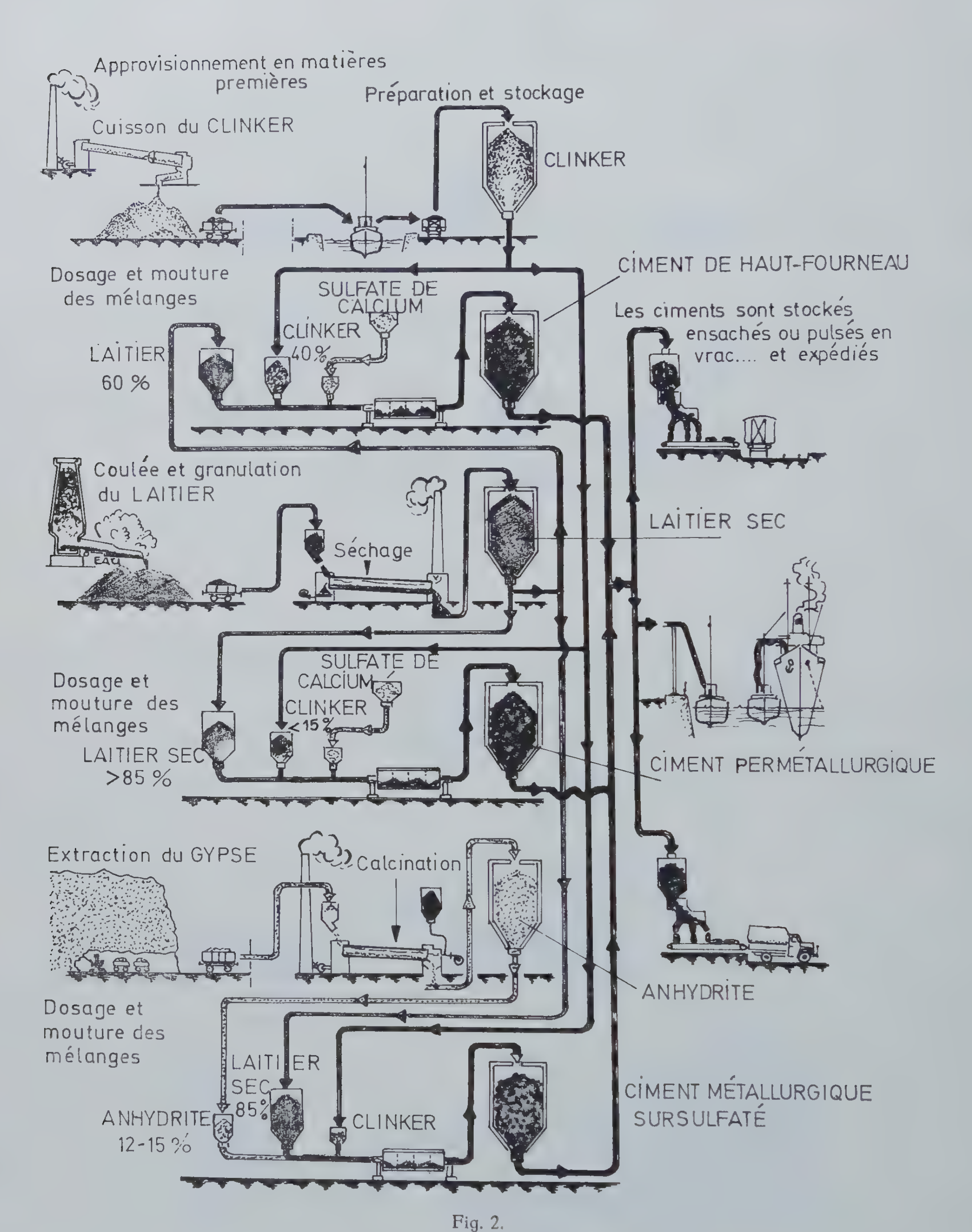


Fig. 2.

Schéma de fabrication des « Ciments métallurgiques ».

— le « ciment portland de fer » (contenant 20 à 35 % de laitier) ;

— le « ciment de haut fourneau 35/60 » (contenant 35 à 60 % de laitier) ;

— le « ciment de haut fourneau 60/85 » (contenant 60 à 85 % de laitier) ;

et le « ciment permétallurgique » (contenant plus de 85 % de laitier).

Ces ciments métallurgiques interviennent pour 20 à 25 % dans la consommation belge de ciment.

Enfin, le « ciment sursulfaté » résulte d'un mélange homogène de laitier et de sulfate de calcium avec addition en petites quantités de chaux, clinker portland ou ciment portland. Sa teneur en anhydride sulfurique (SO_3) est supérieure à 5 % (2).

Le ciment sursulfaté représente 0,8 % de la consommation belge.

Un schéma de fabrication de certains « ciments métallurgiques » est reproduit à la figure 2.

12. Fours à chaux

Les gisements de calcaire carbonifère sont surtout exploités, en Belgique, pour la fabrication de la chaux.

Une grande proportion de ces calcaires est chargée dans des fours de calcination, le reste non calciné consiste en impuretés éliminées par lavage, en pierres vendues pour les bandes d'agglomération du minerai en sidérurgie et en calcaire siliceux utilisé dans les travaux de génie civil.

La figure 3 montre les divers stades de la fabrication de la chaux depuis la calcination jusqu'aux installations de stockage et d'expédition.

13. Sources de pollution.

Qu'il soit fait usage de combustible solide ou de combustible liquide, la cuisson du mélange artificiel de carbonate de chaux et d'argile dans les cimenteries et la cuisson des pierres calcaires dans les fours à chaux sont des sources de pollution atmosphérique. Outre du CO^2 qui n'est en général pas considéré comme un polluant atmosphérique, ces cuissons produisent des particules solides (notamment de carbonate de calcium ou de chaux) qui sont entraînées par les gaz de combustion.

D'autres sources de pollution, telles que la préparation éventuelle de combustibles solides et le séchage du laitier, sont à prendre en considération dans les cimenteries.

Enfin, on observe encore des émissions de poussières au refroidissement, à la manutention et au stockage du clinker, à la mouture, au stockage et à l'expédition du ciment, ainsi qu'au concassage, criblage et expédition de la chaux.

(2) Suivant norme NBN 771.01 - 1969 de l'Institut Belge de Normalisation.

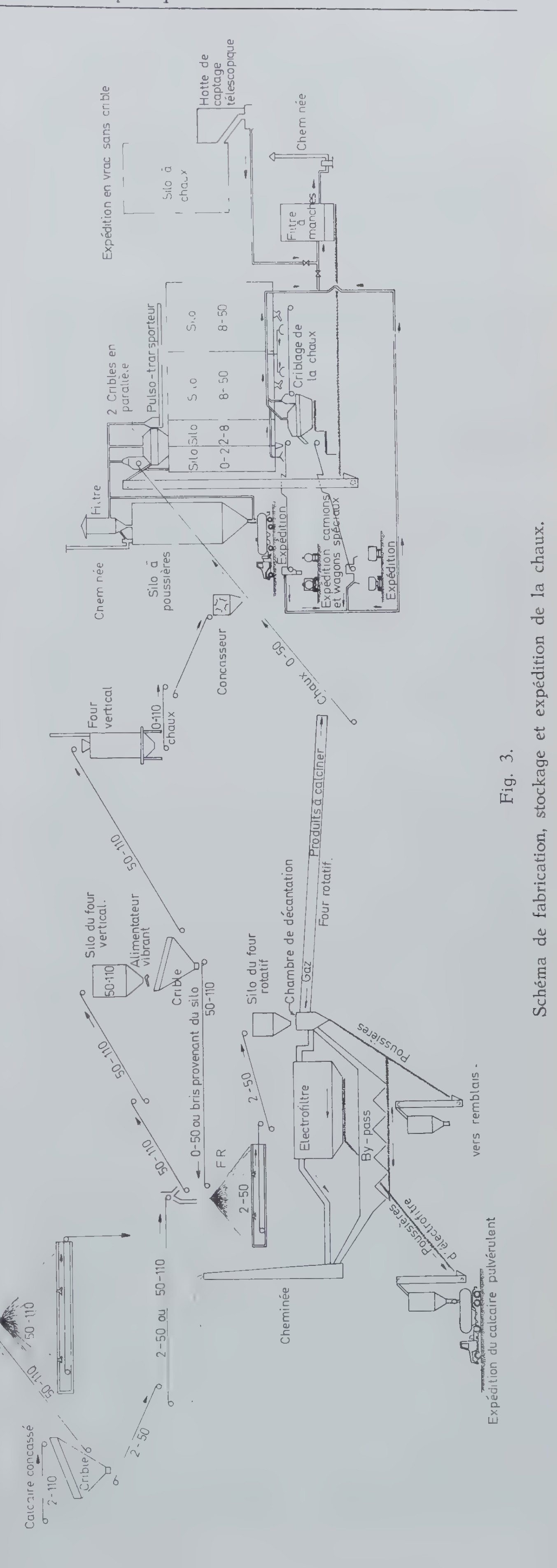


Fig. 3.
Schéma de fabrication, stockage et expédition de la chaux.

2. Données des problèmes de prévention de la pollution atmosphérique.

La connaissance des sources de pollution conduit tout naturellement à distinguer deux grands groupes dans les installations de prévention de la pollution :

— les installations de dépoussiérage des gaz provenant des fours de cuisson et des fours sécheurs;

et

— les séparateurs des installations de fabrication telles que refroidissement, transport et stockage du clinker, mouture, manutention, stockage et expédition des ciments, ainsi que manutention, broyage, criblage, stockage et expédition de la chaux.

21. Effluents des fours.

Les facteurs les plus importants qui conditionnent le choix d'un système de dépoussiérage des gaz provenant des fours sont la nature des gaz porteurs (c'est-à-dire leur composition chimique, leur température et leur débit), la nature des poussières à capter (c'est-à-dire leur composition chimique, leur granulométrie et leur concentration), la situation topographique de la source polluante et les conditions météorologiques et climatiques dominantes de la région.

Examinons successivement chacun de ces facteurs.

211. Nature des gaz porteurs.

La connaissance de la composition chimique des gaz porteurs est très importante pour l'étude d'une installation de dépoussiérage; très souvent, les gaz contiennent des traces de composés acides qui peuvent avoir une influence néfaste en provoquant des corrosions rapides. La température de ces gaz influe aussi sur le choix des matériaux de confection des appareils dépoussiéreurs, et le débit, sur le choix de leurs dimensions; notons que tous les dépoussiéreurs ne réagissent pas de la même manière aux variations de débit ; ainsi, un appareil électrostatique accuse une baisse de rendement lorsqu'on augmente le débit, par contre, c'est l'inverse dans un dépoussiéreur mécanique à force centrifuge.

212. Nature des poussières à capter.

La granulométrie des poussières détermine le rendement de captage de tous les dépoussiéreurs. Lorsqu'il s'agit de choisir un électrofiltre, il est indispensable, en outre, de connaître la composition chimique des poussières; en effet, le rendement de captage et l'efficacité du système de nettoyage dépendent en grande partie de la résistivité électrique des poussières. Si les poussières ont une résistivité trop élevée, elles ne peuvent plus se décharger sur l'électrode, une couche isolante se forme et bloque la précipitation.

213. Situation topographique.

Il est évident qu'une plaine est plus favorable à la dispersion des polluants qu'une vallée étroite et profonde.

214. Conditions météorologiques et climatiques.

La teneur en poussières de l'environnement d'une source polluante dépend du poids des poussières émises, de la finesse des particules, de la hauteur de la cheminée, de la distance au point d'émission, de la situation topographique et des conditions météorologiques et climatiques.

Au voisinage d'une source de pollution, si les retombées dépendent du poids total des poussières émises, la dispersion des poussières dépend surtout de leur finesse et de la hauteur du point d'émission. Ce dernier facteur comprend non seulement la hauteur géométrique de la cheminée, mais aussi la « surélévation » spontanée du panache due à la fois à la vitesse de sortie et à la température des gaz. Il importe de noter ici que l'influence favorable de la hauteur d'une cheminée peut très souvent être atténuée par des obstacles se trouvant à proximité du point d'émission, lesquels peuvent engendrer, par temps de vent, des tourbillons et des dépressions qui provoquent le rabattement des fumées au sol. Le bâtiment de l'usine elle-même doit être considéré comme un obstacle et une cheminée sortant au ras du toit a toujours pour effet de provoquer des accumulations de polluants autour du bâtiment.

Mais si l'on connaît la quantité de polluants déversés dans une région, leur granulométrie et la hauteur de leur point d'émission, l'espace qu'ils occuperont est aussi fonction de la vitesse et de la direction du vent, de la turbulence mécanique et thermique, ainsi que de la hauteur d'une couche éventuelle d'inversion. La stabilité atmosphérique est conditionnée par la structure thermique verticale de l'atmosphère. Le taux de décroissance de la température avec l'altitude ou gradient thermique vertical varie dans l'espace et le temps. En moyenne, il est voisin de 0,65°C par 100 mètres, mais on peut rencontrer des couches où le gradient est nul (couche isotherme) ou même négatif (inversion thermique).

22. Autres installations de fabrication.

Les installations de fabrication, telles que refroidissement, transport et stockage du clinker, mouture, manutention, stockage et expédition des ciments, d'une part et manutention, broyage, criblage, stockage et expédition de la chaux, d'autre part, sont des sources sérieuses d'incommodité pour le voisinage.

Le fluide porteur de polluant est ici l'air et les polluants sont généralement des produits de valeur non négligeable.

Lorsqu'il s'agit de choisir le système de dépoussiérage convenant pour cette catégorie d'installations, il y a lieu de faire un bilan préalable et comparatif entre plusieurs dispositifs, en prenant en considération d'une part, les coûts d'investissement et d'exploitation (entretien, énergie et matières consommées) et, d'autre part, la valeur des produits récupérés, compte tenu bien entendu du facteur fondamental de la salubrité et de la commodité publiques.

3. Moyens de lutte mis en œuvre.

A la lumière des facteurs qui conditionnent le choix d'un système de prévention de pollution de l'air, il est possible de dégager les principaux types de dépoussiéreurs et séparateurs adaptés aux problèmes particuliers des cimenteries et des fours à chaux.

31. Installations de dépoussiérage des gaz.

Dans les fours horizontaux de clinkérisation, les gaz porteurs sont constitués de vapeur d'eau (38 %) et de gaz (62 %) contenant surtout du CO^2 (de 25 à 30 %), de l'azote, un peu d'oxygène (1 à 3 %, car l'excès d'air de combustion est relativement faible) et parfois de l'oxyde de carbone (0 à 0,5 %).

En ce qui concerne l'anhydride sulfureux non dosé, il convient de ne pas perdre de vue que le soufre du combustible donne naissance à de l'acide sulfurique qui se dépose en corrodant les chaînes et les pièces internes du dépoussiéreur, ainsi qu'à des sulfates de potassium et de sodium dans les poussières (4 à 5 % de sulfates) et dans le clinker (0,05 à 0,06 % de sulfates).

La température des gaz porteurs varie de 120 à 300°C suivant les installations et leur débit dépend de la capacité des fours. La granulométrie des poussières recueillies au dépoussiéreur est en très forte proportion inférieure à 60 microns (par exemple : 92 % à plus de 8 microns et 5 % à plus de 60 microns) (3).

Ces poussières recueillies contiennent habituellement du carbonate de calcium (car l'analyse donne une perte au feu de 25,7 à 26,9 %), de la chaux (CaO : 39,9 à 40,8 %), de la silice (SiO^2 : 12 à 13 %), du sulfate de potassium (dosé sous forme de K^20 : 6 à 9 %), de l'alumine ($Al^2 O^3$: 4,5 à 4,8 %), de l'oxyde ferrique ($Fe^2 O^3$: 1,6 à 1,8 %), de la magnésie (MgO : 0,6 %), du sulfate de sodium (dosé sous forme de Na^2O : 0,5 à 0,6 %) et d'autres éléments non dosés.

Dans les fours de séchage des combustibles solides, les gaz porteurs sont aussi des gaz de combustion, mais cette fois, à température plus faible (de l'ordre de 100°C environ) et les poussières ont une granulométrie en très grande majorité inférieure à 88 microns.

L'importance des volumes à dépoussiérer conduit à l'emploi du filtre électrostatique pour le dépoussiérage des gaz de ces différents fours, cet emploi étant rendu possible par la présence de vapeur d'eau.

Quant aux fours de séchage du laitier émettant comme effluents des gaz de combustion (à environ 130°C) porteurs de particules dont 58 % dépassent 50 microns et 42 % sont inférieurs à 50 microns, ils peuvent être équipés de dépoussiéreurs mécaniques à force centrifuge éventuellement pourvus d'ailettes propres à recueillir les fines poussières (4).

Dans les fours à chaux horizontaux, les gaz de combustion comprennent surtout du CO^2 (environ 9,6 %), de l'azote, de l'oxygène (9,2 %), de la vapeur d'eau (3 à 4 %) et éventuellement de l'anhydride sulfureux. Ils présentent une température de 250 à 340°C et des débits variables suivant la capacité des fours. La granulométrie des poussières recueillies aux dépoussiéreurs étant de l'ordre de la centaine de microns et les volumes à dépoussiérer étant élevés, le filtre électrostatique leur est parfaitement adaptée (5). Ces poussières recueillies contiennent habituellement près de 90 % de carbonate de calcium ($Ca\,CO^3$) et près de 5 % de chaux (6).

Que ce soit pour les fours horizontaux de fabrication du clinker, pour les fours de séchage des combustibles solides ou pour les fours à chaux du système rotatif, le dépoussiéreur le plus répandu est donc le dépoussiéreur électrostatique.

Le courant poussiéreux est soumis à une émission d'ions qui chargent les particules. Les poussières ionisées sont ensuite attirées vers des surfaces de polarités différentes sur lesquelles elles se déposent. Périodiquement, elles en sont détachées par secouage ou vibrage des électrodes et descendent par gravité vers un collecteur d'évacuation.

Bien que les fours à chaux verticaux modernes présentent l'avantage des « fours à cuve », c'est-à-dire que la masse enfournée constitue par elle-même une couche poreuse capable de retenir naturellement une certaine quantité de poussières entraînées par le tirage forcé, il arrive néanmoins qu'on soit obligé de leur adjoindre un dispositif de dépoussiérage qui peut consister en dépoussiéreurs mécaniques à force centrifuge (multicyclones).

Quant aux particules recueillies sous les électrofiltres de clinkérisation, contenant en moyenne de 7 à 8 % d'alcalis comme il a été dit ci-dessus, elles sont collectées dans plusieurs chambres; les plus grosses contenant peu d'alcalis sont réinjectées dans le four de cuisson du clinker, soit avec le combustible, soit, plus rarement, à la fin de la zone de séchage du four, et les plus fines

(3) Notons, à titre d'exemple, l'analyse granulométrique des poussières rejetées dans l'atmosphère, après dépoussiérage électrostatique, par un four à clinker de 1100 tonnes par jour : 44,6 % à plus de 45 microns, 46,4 % à plus de 37 microns, 51 % à plus de 29,4 microns, 55,2 % à plus de 23,3 microns, 59,3 % à plus de 18,5 microns, 60,6 % à plus de 15,6 microns, 65,4 % à plus de 11,7 microns, 68,3 % à plus de 9,3 microns, 71,1 % à plus de 7,4 microns, 75,6 % à plus de 5,8 microns, 84,2 % à plus de 4,6 microns, 92,2 % à plus de 3,7 microns et 96,6 % à plus de 2,9 microns.

(4) Par exemple, 24 cyclones de 800 mm de diamètre pour un four sécheur d'une capacité de 45 tonnes de laitier humide par heure.

(5) L'analyse granulométrique des poussières captées au pied de l'électrofiltre d'un four rotatif de 400 T de chaux de capacité par jour donne les moyennes suivantes : 86,5 % à plus de 74 microns ; 74 % à plus de 125 microns ; 44,6 % à plus de 250 microns et 4,8 % à plus de 500 microns.

(6) Une moyenne de 5 analyses faites sur les poussières recueillies au dépoussiéreur électrostatique du même four rotatif de 400 T/j, donne les résultats suivants : perte au feu : 40,66 % ; chaux totale (comprenant la chaux du filler et la chaux du carbonate de calcium) : 55,45 % ; silice (SiO_2) : 1,7 % ; alumine et oxyde ferrique (Al_2O_3 + Fe_2O_3) : 0,69 % ; magnésie (MgO) : 0,91 % ; et divers : le reste, dont soufre : 0,23 %.

contenant plus d'alcalis doivent être évacuées périodiquement par l'intermédiaire d'un ou plusieurs silos, sans soulever de nouveaux nuages de poussières; il n'est donc pas étonnant de voir ces silos équipés de séparateurs à tissu filtrant, dans les entreprises les plus modernes.

Citons, à titre d'exemple, qu'un four rotatif d'une capacité de production de 1600 à 2200 tonnes de clinker par jour, rejetant dans l'atmosphère par heure 630.000 m³ de gaz à une température de 110 à 300°C, est équipé d'un électrofiltre à double caisson horizontal, alimenté en courant sous 70 kV redressé par 4 transformateurs-redresseurs au sélénium, d'une capacité totale de 70 kVA. La surface active des plaques collectrices, renforcées par des raidisseurs de forme et dimension appropriées, atteint 13.300 m² et la longueur des 3.226 électrodes, 25.438 mètres. La perte de charge dans l'électrofiltre est de 15 mm de colonne d'eau. Le constructeur garantit une teneur maximum en poussières des gaz rejetés de 100 mg par Nm³. Les poussières captées, dont 50 % seront réinjectés dans le four, sont stockées dans 3 ballons (deux de 185 m³ et un de 225 m³ de capacité). Le ballon, qui recueille les poussières riches en alcalis, est pourvu d'un séparateur à tissu filtrant dont les poches de filtration sont nettoyées par inversion du courant d'air. Le débit de 3.400 m³ par heure exige une dépression de 250 mm de colonne d'eau, la teneur maximum en poussières de l'air rejeté dans l'atmosphère atteignant moins de 50 mg par Nm³.

32. Séparateurs des installations de fabrication.

A la sortie du four, la température du clinker dépasse les 1000°C. Elle est abaissée en faisant traverser le lit de clinker par de l'air frais qui servira ultérieurement en partie d'air primaire et en partie d'air secondaire de combustion. Divers types de séparateurs sont employés pour épurer l'excès d'air de refroidissement du clinker. Compte tenu de la température élevée (120 à 400°C) et de l'absence d'humidité de l'air à traiter, les dispositifs les plus couramment utilisés sont les séparateurs mécaniques à force centrifuge, multicyclones ou multitubulaires. On expérimente également, en Belgique, le séparateur à couche poreuse à empilage de gravier.

Dans les séparateurs à force centrifuge, la mise en rotation de l'air est obtenue, soit par une entrée tangentielle dans un cylindre ou un cône, soit encore par un aubage fixé à l'entrée du tube. Les particules soumises à la force centrifuge sont séparées du fluide, atteignent une paroi le long de laquelle elles descendent vers une trémie d'évacuation.

Les séparateurs à couche poreuse pour refroidissement de clinker sont constitués d'un empilage de gravier; les particules se déposent dans les pores de l'empilage. Les couches poreuses sont périodiquement régénérées par secouage des graviers et inversion du courant d'air, soit à intervalles réguliers, soit en fonction de l'accroissement de la perte de charge.

C'est ainsi que des multicyclones tangentiels ont été utilisés. Ils nécessitent des dépressions de 15 à 20 mm de colonne d'eau pour des débits de l'ordre de 20.000 m³/h ; leur rendement de dépoussiérage varie fortement suivant la granulométrie, de 99,9 % pour les particules de plus de 30 microns à 90 % pour celles de 5 à 15 microns. Par la suite, les appareils multitubulaires se sont généralisés. Ces dépoussiéreurs qui exigent des dépressions de 80 à 100 mm de colonne d'eau, pour des débits de 100.000 à 160.000 m³ par heure, permettent d'accroître le rendement du dépoussiérage en recueillant des poussières plus fines.

Quant au séparateur à lit de gravier constitué d'éléments de 3 mm sur une épaisseur de 20 à 22 cm, il constitue une étape supplémentaire dans l'accroissement du rendement de dépoussiérage, car il peut réduire la teneur en poussières de l'air rejeté à moins de 50 mg/Nm³. Il exige une dépression de 190 à 230 mm de colonne d'eau, pour des débits de l'ordre de 250.000 m³ par heure d'air à la température de 150° à 180° C. Les résultats obtenus avec cet appareil très coûteux semblent satisfaisants.

Tous les séparateurs équipant les autres installations de fabrication, manutention du clinker (transport et stockage), mouture, stockage, ensachage et expédition du ciment, sont des séparateurs à couche poreuse constituée de tissu filtrant dont le décolmatage est assuré, soit par secouage ou vibrage automatique des manches filtrantes, soit par courant gazeux inversé, soit par la combinaison de ces deux moyens.

Une exception à cette règle mérite d'être signalée : les séparateurs à tissu filtrant ne conviennent pas pour les broyeurs à boulets qui réalisent la mouture du ciment avec injection d'eau. Ces broyeurs sont équipés, dès lors, de séparateurs électrostatiques qui conviennent à l'épuration d'air humide à l'inverse du séparateur à tissu filtrant.

Enfin, la plupart des installations de transport, de triage, de broyage, de stockage et d'expédition de la chaux, ainsi que l'ensachage de la chaux hydratée, sont épurées par des séparateurs à tissu filtrant, quelquefois précédés d'un cyclone.

Actuellement, en cimenterie, l'expédition du ciment en vrac prend de plus en plus d'importance; aussi a-t-on imaginé le chargement en camions, wagons et bateaux spécialement aménagés (camions, wagons et bateaux citernes) avec goulotte aspirant les poussières soulevées, par une couronne concentrique et les rejetant à l'air libre après épuration sur tissu filtrant.

Dans les installations d'expédition de la chaux de toutes les granulométries, on tente de généraliser le même système pour la clientèle emportant de gros tonnages, mais pour la petite clientèle il n'a pas été possible de réaliser une standardisation du matériel de transport par rail et par route, aussi a-t-on dû concevoir des goulottes spéciales avec hotte de captage télescopique (exemple : chargement sur camion plat, fig. 4).

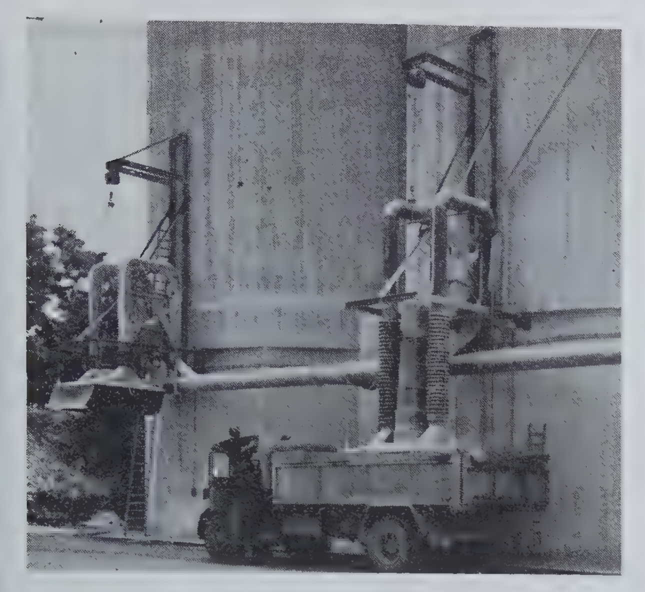


Fig. 4.

Goulotte avec hotte de captage télescopique pour chargement de la chaux sur camion plat.

4. Dispositions réglementaires.

En Belgique, les masses de substances minérales ou fossiles renfermées dans le sein de la terre ou existant à la surface ont été classées par le législateur, relativement aux règles de l'exploitation de chacune d'elles, sous les trois qualifications de « mines », « minières » et « carrières ».

Les « minières » comprennent les « roches calcaires » pouvant être destinées à la calcination et les « carrières » renferment les « craies » exploitées à ciel ouvert ou en galeries souterraines.

En matière de pollution atmosphérique, la loi-cadre du 28 décembre 1964 donne au Roi le pouvoir de prendre toutes mesures appropriées en vue de prévenir ou de combattre la pollution de l'atmosphère.

En ce qui concerne le « Secteur industriel », il existe déjà, à l'heure actuelle, divers règlements et notamment le Règlement Général sur les Mines, Minières et Carrières Souterraines et le Règlement Général pour la Protection du Travail, qui permettent d'imposer les mesures adéquates en matière de prévention de la pollution de l'air.

41. Etablissements classés « dangereux, insalubres ou incommodes ».

Les cimenteries constituant des dépendances de « carrières » à ciel ouvert de « craie », sont considérées comme « établissements dangereux, insalubres ou incommodes ». De ce fait, elles sont soumises aux prescriptions du Règlement Général pour la Protection du Travail (R.G.P.T.) dont un des objectifs vise à protéger l'environnement contre ce qu'on appelle aujourd'hui les « nuisances industrielles », par l'obligation d'une autorisation préalable, après enquête de commodo et incommodo, avec droit de recours à toutes les parties intéressées. Les demandes d'autorisation sont adressées à la Députation Permanente du Conseil Provincial; elles indiquent, notamment, la nature de l'établissement à ériger, l'objet de l'exploitation, les appareils et procédés à mettre en œuvre, les quantités approximatives de produits à fabriquer, à emmagasiner ou à extraire, ainsi que les mesures projetées en vue de prévenir ou d'atténuer les inconvénients auxquels l'établissement pourrait donner lieu pour les voisins et le public.

C'est ainsi que les principaux dispositifs prévus pour dépoussiérer les effluents sont généralement mentionnés dans la demande.

Les arrêtés d'autorisation particuliers à chaque entreprise, pris par l'autorité compétente, en l'occurrence la Députation Permanente du Conseil Provincial, fixent les conditions à respecter en vue de prévenir la pollution atmosphérique; ces conditions sont établies par le fonctionnaire technique compétent, c'est-à-dire, l'ingénieur en chef-directeur des mines placé à la tête de l'arrondissement minier.

42. Dépendances de minières.

Les fours à chaux et leurs annexes sont des dépendances de « minières » à ciel ouvert.

Une installation en dépendance de minière fait l'objet, de la part de l'exploitant, d'une déclaration au gouverneur de la province qui comporte une description détaillée de la dépendance à installer et qui précise les opérations qui seront effectuées.

Le gouverneur donne acte au requérant du dépôt de sa déclaration et cet acte vaut autorisation.

Ici aussi l'autorité compétente, en l'occurrence le gouverneur, peut imposer des conditions d'exploitation en vue de sauvegarder la salubrité ou la commodité publiques. Ces conditions sont élaborées par l'ingénieur en chef-directeur des mines placé à la tête de l'arrondissement minier.

43. Conditions imposées par les arrêtés d'autorisation.

Depuis quelques années déjà, les conditions imposées par les arrêtés d'autorisation des installations nouvelles des cimenteries et dépendances de minières, ont été édictées en s'inspirant des principes suivants :

a) Les opérations de nature à produire des poussières doivent être réalisées dans des appareils pourvus d'enveloppes aussi étanches que possible.

b) Les installations sont pourvues de systèmes adéquats d'aspiration pour capter les poussières produites aux endroits où elles prennent naissance.

c) Les poussières provenant des dépoussiéreurs ou filtres, si elles doivent être chargées par du personnel, doivent être manipulées avec précaution, en vue de réduire au maximum leur mise en suspension dans l'air.

d) Des précautions sont prises pour éviter, autant que possible, l'accumulation de poussières dans les dépendances de l'usine. Si, nonobstant les mesures prises, des dépôts de poussières se formaient, il devrait être procédé sans tarder à leur évacuation, en prenant toutes les dispositions nécessaires pour éviter leur remise en suspension dans l'air.

e) Des teneurs limites en poussières des rejets à l'atmosphère sont en outre fixées, en tenant compte des impératifs de salubrité et de commodité publiques, d'une part, et des impératifs économiques et sociaux, d'autre part.

Ces teneurs limites varient en fonction des capacités de production des usines et des conditions de peuplement et de site de l'environnement. Elles sont fixées en poids de poussières par mètre cube de gaz porteur ramené à zéro degré centigrade et 760 millimètres de mercure.

En cas de doute sur le respect des normes fixées, l'ingénieur des mines peut faire déterminer, aux frais de l'exploitant, par un organisme agréé, la teneur en poussières des gaz évacués dans l'atmosphère.

Un arrêté royal du 13 décembre 1966, modifié par l'arrêté royal du 27 mai 1968, a fixé les conditions et modalités d'agréation des laboratoires et organismes chargés des prélèvements, analyses, essais et recherches dans le cadre de la lutte contre la pollution atmosphérique.

Jusqu'à présent, le mode opératoire de prélèvement d'échantillons et d'analyse n'a pas encore été standardisé ni fixé dans les arrêtés d'autorisation des cimenteries et dépendances de minières calcaires.

f) Toute interruption dans la marche normale des installations de dépoussiérage doit être écourtée au maximum.

En guise de contrôle, il est tenu, au siège d'exploitation, un registre spécial où sont mentionnés, en plus des résultats des mesures à l'émission, tous les arrêts des dépoussiéreurs et séparateurs, ainsi que les durées et motifs de ces arrêts. Quant aux dépoussiéreurs électrostatiques, il est prescrit de les équiper d'un appareil automatique d'enregistrement de leur fonctionnement.

De ce qui précède, on peut conclure que les établissements industriels dans lesquels sont rangés les cimenteries et fours à chaux peuvent être réglementés en vue de prévenir la pollution atmosphérique, par la voie de l'arrêté d'autorisation particulier pris dans le cadre de la réglementation sur les établissements classés ou de la réglementation sur les minières.

Il n'est pas possible d'aborder, dans la présente note, le problème des sanctions pénales qui peuvent être très gênantes; mais disons qu'il existe, en outre, des sanctions administratives qui peuvent avoir aussi des conséquences très lourdes.

5. Recherches.

Les teneurs limites fixées jusqu'à présent l'ont été le plus souvent d'une façon assez empirique. Elles devraient, à notre avis, être déterminées d'une manière plus scientifique.

Du point de vue technique, il semble que, pour les installations nouvelles, il existe aujourd'hui des moyens capables de combattre efficacement la pollution de l'air dans les cimenteries et les fours à chaux.

Une chose doit cependant être retenue, c'est que la prévention de la pollution doit être envisagée dès la conception des installations et la teneur limite devrait être communiquée en temps opportun aux constructeurs de l'installation. Ainsi, pour résoudre rationnellement les problèmes nouveaux, il importerait de disposer de données de base très sûres, lesquelles ne pourront être établies qu'après avoir effectué un très grand nombre de mesures, tant à l'émission qu'à l'immission, afin de tenter de trouver une relation entre les retombées et les sources de pollution, compte tenu de tous les paramètres qui peuvent influencer cette relation.

Nous tentons actuellement d'établir des méthodes uniformes de mesures tant à l'émission qu'à l'immission, en vue d'obtenir des résultats à la fois reproductibles et comparables d'une entreprise à l'autre et d'une région à l'autre du pays.

En conclusion, le problème ne consiste plus à trouver les moyens techniques à mettre en œuvre pour réduire considérablement la pollution de l'air par les nouvelles installations de cimenteries et fours à chaux, mais bien à déterminer la teneur limite en poussières des effluents compatible à la fois avec l'environnement et les impératifs tant économiques que sociaux de l'entreprise et de la région.

6. Aspects économiques.

La prévention de la pollution atmosphérique dans les cimenteries et fours à chaux constitue une charge non négligeable tant d'investissement que d'entretien et de consommation d'énergie.

61. Cimenteries.

Considérons, par exemple, une cimenterie capable de produire annuellement 1 million de tonnes de clinker. En traitant 150.000 tonnes de laitier de haut fourneau et 50.000 tonnes de gypse et d'anhydrite, la capacité en ciment est de 1.200.000 tonnes par an.

Les investissements en dispositifs de dépoussiérage peuvent être estimés pour l'ensemble de la cimenterie à 117 millions de francs belges, c'est-à-dire, en prévoyant un amortissement sur 13 ans, une charge d'investissement de l'ordre de 7,5 FB par tonne de ciment. Notons qu'un équipement moderne de dépoussiérage, réalisé sur une nouvelle installation de fabrication de

clinker, représente environ 16,5 % de l'investissement total à consentir.

Les frais d'entretien et de consommation d'énergie, y compris ceux qu'entraîne la manutention des poussières recueillies, diffèrent suivant les types d'appareils utilisés et les installations à dépoussiérer.

C'est ainsi que, pour les électrofiltres équipant les fours à clinker, ces frais avoisinent 2,60 FB par tonne de clinker, tandis qu'ils sont de l'ordre de 0,50 FB pour les multicyclones dépoussiérant les refroidisseurs à clinker.

Les cyclones utilisés au séchage du laitier entraînent des frais estimés à 0,63 FB par tonne de laitier séché.

Les dépoussiéreurs équipant les broyeurs à ciment exigent des frais par tonne de ciment de 1 FB pour les séparateurs à tissu filtrant sur broyeurs à ciment portland et 0,60 FB pour les électrofiltres montés sur broyeurs à ciment métallurgique.

Les séparateurs à tissu filtrant établis sur les ensacheuses entraînent des frais de l'ordre de 0,90 FB par tonne de ciment portland et 0,75 FB par tonne de ciment métallurgique, tandis que les séparateurs du même type montés sur les silos de stockage exigent 0,95 FB par tonne de ciment portland et 0,65 FB par tonne de ciment métallurgique.

En ce qui concerne les séparateurs à tissu filtrant, notons que ceux équipant les installations de manutention du clinker exigent environ 1 FB par tonne de clinker.

En rapportant l'ensemble de ces frais d'entretien et de consommation d'énergie à la tonne de ciment, on obtient 4,80 FB pour le fonctionnement des installations de dépoussiérage.

La charge totale du dépoussiérage dans le cas considéré peut ainsi être estimée à environ 12,30 FB par tonne de ciment, ce qui correspond à une dépense annuelle de 14.760.000 FB.

62. Fours à chaux.

En ce qui concerne les fours à chaux, le coût des investissements, de l'entretien des installations et des consommations d'énergie, relatif à la prévention de la pollution atmosphérique, peut être évalué comme suit pour des installations nouvelles qui comprendraient un four horizontal rotatif et un four vertical, chacun d'une capacité journalière de 200 tonnes de chaux et calcinant respectivement des calcaires de 2 à 50 mm et de 50 à 110 mm (production annuelle par four d'environ 70.000 tonnes de chaux par an).

Compte tenu d'un amortissement en 15 ans, l'investissement en dépoussiéreurs des fours et en séparateurs des installations de manutention, criblage, stockage et expédition de la chaux, s'élève à environ 5,6 FB par tonne de chaux (soit respectivement 7 FB par tonne de chaux produite au four rotatif, 2,2 FB par tonne de chaux produite au four vertical et 1 FB par tonne de chaux manutentionnée et expédiée).

Quant aux frais d'entretien et de consommation d'énergie du dépoussiérage de la calcination au four rotatif, ils s'élèvent à 6,8 FB par tonne de chaux produite. Actuellement, nous ne connaissons pas encore le coût de l'entretien et des consommations d'énergie d'un four vertical dont l'équipement de dépoussiérage sera mis en service tout prochainement, mais il y a lieu de prévoir une charge d'environ 4,3 FB par tonne de chaux produite.

En conclusion, la charge relative à la prévention de la pollution atmosphérique pourrait être estimée à 13,8 FB et 6,5 FB par tonne de chaux calcinée respectivement au four rotatif et au four vertical, soit à environ 10,15 FB par tonne de chaux pour un siège qui disposerait de deux fours de capacité identique.

Quant à la charge totale du dépoussiérage, elle serait voisine de 12 FB par tonne de chaux, compte tenu du dépoussiérage des installations de manutention et d'expédition, ce qui représente une dépense annuelle de 1.680.000 FB pour une production de 140.000 tonnes de chaux.

BIBLIOGRAPHIE

[1] « Le ciment portland », troisième édition - 1964 - publiée par la Fédération de l'Industrie Cimentière.

[2] « Les ciments métallurgiques », troisième édition - 1964 - publiée par la Fédération de l'Industrie Cimentière.



Statistique des accidents survenus au cours de 1968 dans les mines de houille et dans les autres établissements surveillés par l'Administration des Mines

Statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen en in de andere inrichtingen onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen in 1968

AVANT-PROPOS

A l'occasion de la publication dans la 1re livraison de l'année 1969 des « Annales des Mines », page 71, de la Statistique des accidents survenus en 1967 dans les établissements surveillés par l'Administration des Mines, un avant-propos a rappelé l'origine de cette statistique, dissociée depuis 1960, en ce qui concerne les accidents survenus dans les mines de houille, des « Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge », publiés annuellement par cette revue. La correspondance des tableaux nouveaux et des tableaux anciens y a été indiquée.

Le lecteur désireux de se remémorer ces particularités voudra bien se reporter à la livraison précitée.

Le Directeur Général des Mines,

A. VANDENHEUVEL.

WOORD VOORAF

In het « Woord vooraf » van de Statistiek van de ongevallen in de inrichtingen onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen in 1967, in het januarinummer van 1969 van de Annalen der Mijnen van België, pagina 71, verschenen, is de herkomst van deze statistiek aangeduid, een statistiek die, wat de ongevallen in de kolenmijnen betreft, sedert 1960 van de « Technische kenmerken van de Belgische steenkolenontginning » gescheiden is. Ook de overeenstemming tussen de oude en de nieuwe tabellen is erin aangeduid.

Lezers die daarin belang stellen gelieven dat nummer te raadplegen.

De Directeur-Generaal der Mijnen,

A. VANDENHEUVEL.

I. — MINES DE HOUILLE 1968

Introduction.

Le tableau n° 1 (1) hors-texte, reprend tous les accidents qui ont entraîné au cours de l'année 1968, dans chaque bassin minier et dans le Royaume, une incapacité de travail durant 1 jour au moins, le jour de l'accident non compris. Ces accidents sont classés en 3 grandes catégories suivant qu'ils sont survenus au fond (A), à la surface (B) ou sur le chemin du travail (C).

Depuis 1957, les accidents des catégories A et B sont répartis, suivant leurs causes matérielles, en 10 rubriques principales numérotées 1 à 10.

Tous les accidents sont en outre répartis suivant la gravité des lésions qu'ils ont entraînées en cinq classes : incapacité temporaire de 1 ou 2 jours seulement ou de 3 jours ou plus, incapacité permanente inférieure ou bien égale ou supérieure à 20 %, décès.

Le décès survenu dans un délai de 56 jours à dater de l'accident est rangé dans les accidents mortels sous la rubrique « tués ».

A noter que tous les accidents des fabriques d'agglomérés et des autres établissements connexes des houillères sont compris dans les relevés des accidents de surface des charbonnages sur la base desquels est dressé le tableau n° 1.

De même, les accidents survenus au fond ou à la surface aux ouvriers des houillères occupés à des travaux de premier établissement sont compris dans les diverses rubriques « fond » ou « surface » de ce tableau.

. Aussi les taux de fréquence et de gravité des accidents du fond, de la surface et de l'ensemble fond et surface pour l'année 1968 ont-ils été rapportés aux prestations de tout le personnel intéressé de l'entreprise, y compris celui des travaux de premier établissement et celui des industries connexes, mais non compris le personnel des entrepreneurs.

(1) On trouvera dans la livraison d'août 1957 des « Annales des Mines » (p. 739 et suivantes) les indications permettant de raccorder la statistique antérieure des accidents survenus dans les mines de houille (série 1949 - 1956) à la nouvelle série statistique (années 1957 et suivantes).

I. — KOLENMIJNEN 1968

Inleiding.

In tabel 1 (1) (buiten de tekst) zijn voor ieder mijnbekken en voor heel het Rijk al de ongevallen aangeduid die in de loop van 1968 een volledige werkongeschiktheid van ten minste één dag veroorzaakt hebben, de dag van het ongeval niet meegerekend. Die ongevallen zijn in drie grote kategorieën ingedeeld, naargelang zij in de ondergrond (A), op de bovengrond (B) of op de weg naar of van het werk (C) gebeurd zijn.

Sedert 1957 worden de ongevallen van de kategorieën A en B naar hun materiële oorzaken ingedeeld in tien hoofdrubrieken, die genummerd zijn van 1 tot 10.

Al de ongevallen worden bovendien, naar de zwaarte van het letsel dat zij veroorzaakt hebben, in vijf klassen ingedeeld : tijdelijke werkongeschiktheid van slechts 1 of 2 dagen of van 3 dagen of meer, blijvende werkongeschiktheid van minder dan 20 % ofwel van 20 % of meer, dood.

Ongevallen waarvan het slachtoffer binnen een termijn van 56 dagen na de dag van het ongeval overleden is, worden bij de dodelijke ongevallen gerekend (rubriek doden).

Alle ongevallen in brikettenfabrieken en andere nevenbedrijven van kolenmijnen zijn begrepen in de cijfers van de ongevallen op de bovengrond.

Zo ook zijn de ongevallen waarvan werklieden van de mijn in de ondergrond of op de begane grond het slachtoffer geweest zijn, terwijl zij werken van eerste aanleg uitvoerden, in de verschillende rubrieken « ondergrond » of « bovengrond » van tabel 1 begrepen.

De veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet van de ongevallen in 1968, voor de bovengrond, voor de ondergrond en voor boven- en ondergrond samen, zijn dan ook berekend op de prestaties van al het betrokken personeel van de onderneming, dat van de nevenbedrijven en de arbeiders van werken van eerste aanleg inbegrepen, maar het uitsluiting van het personeel van aannemers.

(1) Aanwijzingen over de overgang van de vroegere statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen (serie 1949-1956) naar de nieuwe statistische serie (1957 en volgende jaren) zijn te vinden in het augustusnummer van 1957 van de Annalen der Mijnen van België, pagina 739 en volgende.

TABLEAUX n° 1 (ex. 24) et n° 5 — *Accidents survenus dans les mines de houille en 1968 ainsi que dans les mines métalliques, les minières et les carrières souterraines*

TABELLEN 1 (vroeger 24) en 5 — *In 1968 in de kolenmijnen alsmede in de metaalmijnen en de ondergrondse graverijen en groeven gebeurde ongevallen. Metaalmijnen ondergrondse graverijen en groeven*

MINES DE HOUILLE — STEENKOLENMIJNEN

CATEGORIES D'ACCIDENTS ET CALCUL DES PROPORTIONS DE TUES	N°	Borinage-Centre / Borinage-Centrum: Victimes — Slachtoffers	Incapacités temporaires / Tijdelijke ongeschiktheid: 1 ou 2 jours / 1 of 2 dagen	3 jours et plus / 3 dagen en meer	Blessés avec incapacités permanentes / Gekwetsten met blijvende ongeschikth.: < 20 % (1)	≥ 20 % (1)	Tués — Doden (2)	Charleroi-Namur / Charleroi-Namen: Victimes — Slachtoffers	1 ou 2 jours / 1 of 2 dagen	3 jours et plus / 3 dagen en meer	< 20 % (1)	≥ 20 % (1)	Tués — Doden (2)	Liège / Luik: Victimes — Slachtoffers	1 ou 2 jours / 1 of 2 dagen	3 jours et plus / 3 dagen en meer	< 20 % (1)	≥ 20 % (1)	Tués — Doden (2)	Sud / Zuiderbekkens: Victimes — Slachtoffers	1 ou 2 jours / 1 of 2 dagen	3 jours et plus / 3 dagen en meer	< 20 % (1)	≥ 20 % (1)	Tués — Doden (2)
I. Catégories d'accidents.																									
A. — FOND																									
1. *Eboulements, chutes de pierres et de blocs de houille*																									
En taille, abattage et suite à l'abattage	10	1 180	114	1 066	28	—	1	1 412	43	1 369	26	—	3	1 120	164	956	39	—	1	3 712	321	3 391	93	—	5
En taille, contrôle du toit (foudroyage, remblayage, etc.)	11	364	27	337	3	—	—	413	16	397	6	1	2	241	33	208	8	—	—	1 018	76	942	17	1	2
Dans les galeries en veine de toute nature (y compris les préparatoires): à front	12	163	10	153	4	—	—	329	14	315	4	1	—	285	28	257	8	—	1	777	52	725	16	1	1
à l'arrière	13	74	7	67	1	—	—	152	5	147	—	—	—	146	19	127	4	—	—	372	31	341	5	—	—
Dans les galeries en roches: à front	14	21	3	18	—	—	—	146	6	140	1	—	—	123	19	104	4	—	—	290	28	262	5	—	—
à l'arrière	15	26	2	24	—	—	—	57	3	54	1	—	—	25	1	24	1	—	—	108	6	102	2	—	—
Dans les puits et burquins	16	—	—	—	—	—	—	5	—	5	—	—	—	13	—	13	1	—	—	18	—	18	1	—	—
Total 1		1 828	163	1 665	36	—	1	2 514	87	2 427	38	2	5	1 953	264	1 689	65	—	2	6 295	514	5 781	139	2	8
2. *Transport* (à l'exclusion des accidents dus à l'électricité) continus en tailles et en galerie, par:																									
gravité	20	20	3	17	—	—	—	158	11	147	6	—	—	230	69	161	6	—	—	408	83	325	12	—	—
couloirs oscillants	21	4	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	2	1	—	—	7	3	4	1	—	—
courroies	22	10	—	10	1	—	—	41	3	38	1	—	—	80	13	67	5	2	1	131	16	115	7	2	1
bandes métalliques, convoyeurs à raclettes	23	49	2	47	5	—	1	160	5	155	14	5	—	80	9	71	2	—	—	289	16	273	21	5	1
en galeries horizontales par wagonnets et hiercheurs ou chevaux	24	115	14	101	10	—	1	78	6	72	6	—	—	183	17	166	6	—	—	376	37	339	22	—	1
locomotives	25	18	1	17	1	—	—	33	—	33	3	—	—	25	4	21	2	—	—	76	5	71	6	—	—
treuils et câbles ou chaînes, pousseurs, gravité	26	60	12	48	4	—	—	78	1	77	6	—	1	101	7	94	15	—	—	239	20	219	25	—	1
en galeries inclinées par wagonnets et poulies ou treuils et câbles ou chaînes	27	7	—	7	1	—	—	16	2	14	4	—	—	14	1	13	1	—	—	37	3	34	6	—	—
en tous travaux autres que les puits par tous autres moyens	28	5	—	5	—	—	—	11	—	11	1	—	—	35	2	33	3	—	—	51	2	49	4	—	—
dans les puits et burquins	29	—	—	—	—	—	—	3	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	2	—	—
Total 2		288	34	254	22	—	2	578	28	550	43	5	1	751	123	628	41	2	1	1 617	185	1 432	106	7	4
3. *Maniement ou emploi d'outils à main, de machines et mécanismes* (à l'exclusion des engins de transport, y compris les blessures par éclats de matière à l'occasion du)																									
outils ordinaires	30	133	22	111	3	—	—	244	13	231	3	—	—	182	39	143	6	1	—	559	74	485	12	1	—
outils pneumatiques ou électriques à main	31	103	35	68	3	—	—	96	10	86	2	—	—	156	57	99	1	—	—	355	102	253	6	—	—
haveuses	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	1	—	1	1	—	—
autres machines d'abattage	33	4	—	4	—	—	—	9	—	9	—	—	—	7	2	5	1	—	—	20	2	18	1	—	—
chargeuses	34	3	1	2	—	—	—	7	—	7	—	—	—	12	4	8	1	—	—	22	5	17	1	—	—
foreuses et sondeuses (« jumbos », etc.)	35	3	2	1	—	—	—	8	—	8	—	—	—	4	—	4	—	—	—	15	2	13	—	—	—
remblayeuses	36	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
autres machines et mécanismes	39	30	1	29	—	—	—	97	4	93	2	1	—	22	2	20	1	—	—	149	7	142	3	1	—
Total 3		276	61	215	6	—	—	462	28	434	7	1	—	384	104	280	11	1	—	1 122	193	929	24	2	—
4. *Manipulations diverses. Chutes d'objets* (y compris les accidents survenus dans les puits verticaux).																									
Manipulation pour la mise en œuvre des bois de soutènement	40	113	14	99	3	—	—	74	5	69	1	—	—	93	15	78	—	—	—	280	34	246	4	—	—
Manipulation pour la mise en œuvre d'étançons, cadres et autres moyens de soutènement métalliques	41	223	36	187	6	—	—	608	20	588	4	—	—	78	9	69	1	—	—	909	65	844	11	—	—
Manipulation pour la mise en œuvre de claveaux	42	1	—	1	—	—	—	6	1	5	—	—	—	1	1	—	—	—	—	8	2	6	—	—	—
Autres manipulations d'éléments de soutènement	43	67	—	67	1	—	—	207	4	203	2	—	—	264	52	212	9	—	—	538	56	482	12	—	—
Manipulation de rails, tuyaux et autres éléments métalliques	44	179	29	150	3	—	—	306	11	295	4	1	—	214	38	176	8	—	—	699	78	621	15	1	—
Manipulation d'autres matériaux	45	53	2	51	2	—	—	76	3	73	3	—	—	57	8	49	1	—	—	186	13	173	6	—	—
Dérives d'objets dans les déclivités naturelles	47	17	1	16	1	—	—	56	5	51	—	—	—	19	4	15	—	—	—	92	10	82	1	—	—
Chutes d'objets dans les puits et burquins	48	6	1	5	—	—	—	2	—	2	—	—	—	2	—	2	—	—	1	10	1	9	—	—	1
Autres chutes d'objets divers	49	80	6	74	3	—	—	104	9	95	3	—	—	46	13	33	1	—	—	230	28	202	7	—	—
Total 4		739	89	650	19	—	—	1 439	58	1 381	17	1	—	774	140	634	20	—	1	2 952	287	2 665	56	1	1
5. *Chutes de la victime* (chutes, faux pas, trébuchements, glissades, heurts ou accrochages à des parties saillantes, déchirures, foulures, luxations, etc.).																									
Dans les tailles et montages en plateure	50	54	9	45	4	—	—	141	4	137	3	—	—	140	30	110	5	—	—	335	43	292	12	—	—
Dans les tailles et montages en dressant	51	22	5	17	2	—	—	18	—	18	—	—	—	14	2	12	—	—	—	54	7	47	2	—	—
Dans les galeries horizontales ou faiblement inclinées	52	177	26	151	5	—	—	283	12	271	7	—	—	227	44	183	8	—	—	687	82	605	20	—	—
Dans les cheminées et les galeries inclinées	53	15	—	15	2	—	—	56	3	53	—	—	—	66	13	53	1	—	—	137	16	121	3	—	—
Dans les puits et burquins	55	2	—	2	—	—	1	4	—	4	—	—	—	5	1	4	1	1	—	11	1	10	1	1	1
Total 5		270	40	230	13	—	1	502	19	483	10	—	—	452	90	362	15	1	—	1 224	149	1 075	38	1	1
6. *Inflammations et explosions de grisou ou de poussières de charbon* (y compris les asphyxies par les fumées des —) — *Asphyxie par gaz naturels* — *Dégagements instantanés de grisou.* — Pour mémoire: Inflammations ou explosions de grisou par les explosifs (60), les lampes à flamme (61), d'autres flammes (62), l'électricité (63), des causes diverses ou indéterminées (64); Inflammations ou explosions de poussières par les explosifs (65), ou d'autres causes (66); asphyxies par le grisou en dégagement normal (67), ou en dégagement instantané — y compris les asphyxies et blessures par des projections des DI (68); asphyxies par autres gaz naturels (69) —	60-69																								
Total 6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1(3)	—	1(3)	—	—	—	1(3)	—	1(3)	—	—	—
7. *Incendies et feux souterrains* (non consécutifs à un coup de grisou ou de poussières). Pour mémoire: Feux de mine: apshyxies par les fumées (70), brûlures (71), autres lésions (74); Incendies: asphyxies par les fumées (75), brûlures (76), autres lésions (79)	70-79																								
Total 7		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. *Explosifs* (non compris les coups de grisou ou de poussières provoqués par les —)																									
Transport et manipulation	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Minage - projections	81	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—
Minage - fumées	82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Après minage (ratés, longs feux, culots)	83	3	—	3	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	—	2	1
Autres circonstances	89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total 8		4	—	4	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4	—	3	1
9. *Electricité.* Appareils à basse et moyenne tension: (< 375 volts alternatif, < 600 volts continu, < 700 volts continu pour la traction) fixes	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
déplaçables	91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
amovibles	92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
mobiles	93	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	2	—	2	—	—	—
portatifs	94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Appareils à haute tension: (> 375 volts alternatif, > 600 volts continu, > 700 volts continu pour la traction) fixes	95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	1	—	1	2	—	2	1	—	1
déplaçables	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
amovibles	97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
mobiles	98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
portatifs	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total 9		1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	1	—	1	4	—	4	1	—	1
10. *Divers.* Coups d'eau	01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Air comprimé	02	18	3	15	—	—	—	41	14	27	1	—	—	35	8	27	—	—	—	94	25	69	1	—	—
Survenus à la surface à des ouvriers du fond	07	34	5	29	—	—	—	75	7	68	—	—	—	34	5	29	1	—	—	143	17	126	1	—	—
Autres: dans les puits	08	2	—	2	—	—	—	7	—	7	2	—	—	1	—	1	—	—	—	10	—	10	2	—	—
ailleurs	09	15	4	11	—	—	—	301	72	229	5	—	—	85	24	61	3	—	—	401	100	301	8	—	—
Total 10		69	12	57	—	—	—	424	93	331	8	—	—	155	37	118	4	—	—	648	142	506	12	—	—
Totaux généraux pour le fond		3 475	399	3 076	96	3	5	5 919	313	5 606	123	9	6	4 473	758	3 715	157	4	5	13 797	1 470	12 397	376	16	16
B. — SURFACE																									
1. Eboulements, chutes de pierres ou de blocs de houille	010	9	3	6	—	—	—	12	—	12	—	—	—	15	3	12	—	—	—	36	6	30	—	—	—
2. Transports	020	27	9	18	1	—	—	70	4	66	1	—	1	48	4	44	4	—	—	145	17	128	6	—	1
3. Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	030	68	11	57	2	—	—	143	17	126	2	—	—	61	9	52	2	1	—	272	37	235	6	1	—
4. Manipulations, chutes d'objets	040	89	10	79	2	—	—	229	17	212	2	—	—	83	7	76	3	—	—	401	34	367	7	—	—
5. Chutes de la victime (y compris chutes d'ouvriers de surface dans les puits)	050	49	6	43	1	—	—	166	11	155	2	—	—	60	7	53	6	—	—	275	24	251	9	—	—
6. Inflammations ou explosions, asphyxies par gaz naturels	060	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	3	—	3	—	1	—	4	—	4	—	1	—
7. Incendies et feux	070	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
8. Explosifs	080	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Electricité	090	2	—	2	—	—	—	7	2	5	—	—	—	4	3	1	—	—	—	13	5	8	—	—	—
10. Divers	100	24	6	18	—	—	—	119	34	85	1	—	1	16	1	15	—	—	—	159	41	118	1	—	1
Totaux généraux pour la surface		268	45	223	6	—	—	747	85	662	8	—	2	291	35	256	15	2	—	1 306	165	1 141	29	2	2
Totaux généraux fond et surface		3 743	444	3 299	102	3	5	6 666	398	6 268	131	9	8	4 764	793	3 971	172	6	5	15 173	1 635	13 538	405	18	18
C. — ACCIDENTS SUR LE CHEMIN DU TRAVAIL	100	55	5	50	3	—	—	119	10	109	5	3	3	60	13	47	4	—	—	234	28	206	12	3	3
II. Calcul des proportions de tués. Nombre de postes effectués: Fond		850 152						1 792 076						1 805 834						3 728 062					
Surface		421 478						997 999						496 816						1 916 293					
Fond et surface		1 271 630						2 790 075						1 582 650						5 644 355					
Proportion de tués par million d'hommes-poste: Fond		5,88						3,35						4,60						4,29					
Surface		—						2,00						—						1,04					
Fond et surface		3,93						2,87						3,16						3,19					
Proportion de tués par million de tonnes nettes extraites: Fond et surface		3,35						2,41						3,32						2,85					

KATEGORIEEN VAN ONGEVALLEN EN BEREKENING VAN HET PERCENTAGE DODEN	N°	Campine / Kempen: Victimes — Slachtoffers	1 ou 2 jours / 1 of 2 dagen	3 jours et plus / 3 dagen en meer	< 20 % (1)	≥ 20 % (1)	Tués — Doden (2)	Royaume / Het Rijk: Victimes — Slachtoffers	1 ou 2 jours / 1 of 2 dagen	3 jours et plus / 3 dagen en meer	< 20 % (1)	≥ 20 % (1)	Tués — Doden (2)	Mines métalliques, Carrières et minières souterraines / Metaalmijnen, Ondergrondse groeven en ondergrondse graverijen: Victimes — Slachtoffers	1 ou 2 jours / 1 of 2 dagen	3 jours et plus / 3 dagen en meer	< 20 %	≥ 20 %	Tués — Doden
I. Kategorieën van ongevallen.																			
A. — ONDERGROND																			
1. *Instortingen, vallen van stenen en blokken kool*																			
In pijlers, bij de winning en het vervolg van de winning	10	1 225	109	1 116	38	1	2	4 937	430	4 507	131	1	7	14	—	[illegible]	—	—	—
In pijlers, bij de dakkontrole (dakbreuk, opvulling, enz.)	11	1 052	116	936	19	2	1	2 070	192	1 878	36	3	3	1	1		—	—	—
In om het even welke mijngangen in de kolen (de ...): aan het front	12	527	43	484	16	—	—	1 304	95	1 209	32	1	1	—	—	—	—	—	—
achter het front	13	210	15	195	4	—	—	582	46	536	9	—	—	—	—	—	—	—	—
In steengangen: aan het front	14	165	8	157	5	—	—	455	36	419	10	—	—	—	—	—	—	—	—
achter het front	15	114	9	105	2	—	—	222	15	207	4	—	—	—	—	—	—	—	—
in schachten en blindeschachten	16	33	7	26	2	—	—	51	7	44	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal 1		3 326	307	3 019	86	3	3	9 621	821	8 800	225	5	11	15	1	14	—	—	—
2. *Vervoer* (met uitsluiting van de ongevallen veroorzaakt door elektriciteit). Bestendig vervoer in pijlers en mijngangen door middel van																			
de zwaartekracht	20	3	1	2	—	—	1	411	84	327	12	—	1	—	—	—	—	—	—
schudgoten	21	2	—	2	—	—	—	9	3	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—
bandtransporteurs	22	41	2	39	1	3	1	172	18	154	8	5	2	—	—	—	—	—	—
stalen transporteurs en schraapgoten	23	184	7	177	20	5	1	473	23	450	41	10	2	—	—	—	—	—	—
in vlakke mijngangen door middel van wagentjes en slepers of paarden	24	112	8	104	10	—	—	488	45	443	32	—	1	1	—	1	—	—	—
lokomotieven	25	134	9	125	15	3	—	210	14	196	21	3	—	7	—	7	—	—	—
lieren met kabels of kettingen, stootinstallaties, zwaartekracht	26	170	12	158	12	1	—	409	32	377	37	1	1	1	—	1	—	—	—
in hellende mijngangen door middel van wagentjes en katrollen of lieren met kabels of kettingen	27	10	1	9	1	—	—	47	4	43	7	—	—	—	—	—	—	—	—
in alle werken buiten de schachten, met alle andere middelen	28	50	3	47	7	1	—	101	5	96	11	1	—	—	—	—	—	—	—
in schachten en blinde schachten	29	9	—	9	3	—	—	12	—	12	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal 2		715	43	672	69	13	3	2 332	228	2 104	175	20	7	9	—	9	—	—	—
3. *Hanteren en gebruik van handgereedschap, van machines en tuigen* (met uitsluiting van tuigen voor het vervoer, de verwondingen veroorzaakt door scherven weggeslingerd bij het — inbegrepen)																			
gewoon gereedschap	30	262	49	213	3	2	—	821	123	698	15	3	—	6	1	5	—	—	—
door perslucht of elektriciteit gedreven handgereedschap	31	125	37	88	1	—	—	480	139	341	7	—	—	12	—	12	—	—	—
ondersnijmachines	32	21	2	19	3	—	—	22	2	20	4	—	—	—	—	—	—	—	—
andere afbouwmachines	33	109	13	96	6	—	1	129	15	114	7	—	1	—	—	—	—	—	—
laadmachines	34	18	3	15	—	—	1	40	8	32	1	—	1	1	—	1	—	—	—
mechanische boren en boormachines (« jumbo's », enz.)	35	15	5	10	2	—	—	30	7	23	2	—	—	—	—	—	—	—	—
vulmachines	36	3	—	3	—	—	—	4	1	3	—	—	—	2	—	2	—	—	—
andere machines en tuigen	39	131	10	121	7	—	—	200	17	263	10	1	—	—	—	—	—	—	—
Totaal 3		684	119	565	22	2	2	1 806	312	1 494	46	4	2	21	1	20	—	—	—
4. *Manipulatie van allerlei materialen. Vallen van voorwerpen* (de ongevallen gebeurd in vertikale schachten inbegrepen).																			
Manipulatie voor het gebruik van houten ondersteuningsmiddelen	40	96	5	91	2	—	—	376	39	337	6	—	—	4	—	4	—	—	—
Manipulatie voor het gebruik van stijlen, ramen en andere ijzeren ondersteuningsmiddelen	41	636	39	597	26	2	1	1 545	104	1 441	37	2	1	—	—	—	—	—	—
Manipulatie voor het gebruik van betonblokken	42	82	14	68	2	—	—	90	16	74	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere manipulaties van ondersteuningsmiddelen	43	225	25	200	2	—	1	763	81	682	14	—	1	—	—	—	—	—	—
Manipulatie van spoorstaven, buizen en andere metalen stukken	44	432	35	397	15	—	—	1 131	113	1 018	30	1	—	4	—	4	—	—	—
Manipulatie van andere materialen	45	87	11	76	1	—	—	273	24	249	7	—	—	21	1	20	—	—	—
Wegschieten van voorwerpen in natuurlijke ...	47	13	2	11	—	—	—	105	12	93	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Vallen van voorwerpen in schachten en blinde ...	48	16	1	15	1	—	1	26	2	24	1	—	1	1	—	1	—	—	—
Vallen van allerlei andere voorwerpen	49	779	118	661	20	1	—	1 009	146	863	27	1	—	5	—	5	—	—	—
Totaal 4		2 366	250	2 116	69	3	2	5 318	537	4 781	125	4	3	35	1	34	—	—	—
5. *Vallen van het slachtoffer* (vallen, struikelen, uitglijden, stoten tegen uitstekende delen of er blijven aan haken, scheurwonden, verstuiking of ontwrichting, enz.).																			
In pijlers en opbouwen in vlakke lagen	50	93	14	79	2	—	—	428	57	371	14	—	—	4	—	4	1	—	—
In pijlers en opbouwen in steile lagen	51	8	1	7	1	—	—	62	8	54	3	—	—	1	1	—	—	—	—
In vlakke of licht hellende mijngangen	52	556	48	508	18	—	—	1 243	130	1 113	38	—	—	12	—	12	—	—	—
In kokers en hellende mijngangen	53	24	2	22	2	—	—	161	18	143	5	—	—	—	—	—	—	—	—
In schachten en blindeschachten	55	42	6	36	1	—	1	53	7	46	2	1	2	—	—	—	—	—	—
Totaal 5		723	71	652	24	—	1	1 947	220	1 727	62	1	2	17	7	16	1	—	—
6. *Ontvlamming en ontploffing van mijngas of kolenstof* (verstikking door de verwekte rook inbegrepen). *Verstikking door aardgas, mijngasuitbarstingen.* — Pro memorie: Mijngasontvlammingen of -ontploffingen, door springstoffen (60), vlamlampen (61), andere vlammen (62), elektriciteit (63), diverse of onbepaalde oorzaken (64). Stofontvlammingen of -ontploffingen, door springstoffen (65), of andere oorzaken (66) veroorzaakt — verstikking door normale (67) of door plotse mijngasontwikkeling veroorzaakt — verstikking of verwonding door het weggeslingerde puin meegerekend — (68); verstikking door ander aardgas (69)	60-69																		
Totaal 6		—	—	—	—	—	—	1(3)	—	1(3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. *Ondergronde brand en ondergronds vuur* (niet veroorzaakt door een ontploffing van mijngas of kolenstof). Pro memorie: Mijnvuur: verstikking door de rook (70), brandwonden (71), andere letsels (74); brand: verstikking door de rook (75), brandwonden (76), andere letsels (79).	70-79																		
Totaal 7		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. *Springstoffen* (de ontploffingen van mijngas en kolenstof veroorzaakt door springstoffen niet inbegrepen).																			
Vervoer en manipulatie	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schietwerk - weggeslingerde stukken	81	3	—	3	—	—	—	4	—	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Schietwerk - rook	82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Na het afvuren (weigerende of uitbrandende mijnen, mijnresten)	83	—	—	—	—	—	—	3	—	3	—	2	1	—	—	—	—	—	—
Andere omstandigheden	89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal 8		3	—	3	—	—	—	7	—	7	—	3	1	—	—	—	—	—	—
9. *Elektriciteit.* Toestellen op lage en middelmatige spanning: (< 375 volt wisselstroom, < 600 volt gelijkstroom, < 700 volt gelijkstroom voor elektrische traktie) vaste	90	2	1	1	—	—	1	2	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
verplaatsbare	91	2	—	2	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
verzetbare	92	2	1	1	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
beweegbare	93	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
draagbare	94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toestellen op hoge spanning: (> 375 volt wisselstroom, > 600 volt gelijkstroom, > 700 volt gelijkstroom voor elektrische traktie) vaste	95	4	—	4	—	1	—	6	—	6	1	1	1	—	—	—	—	—	—
verplaatsbare	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
verzetbare	97	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
beweegbare	98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
draagbare	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal 9		11	2	9	—	1	1	15	2	13	1	1	2	—	—	—	—	—	—
10. *Allerlei ongevallen.* Waterdoorbraken	01	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Met perslucht	02	41	15	26	—	1	—	135	40	95	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Op de bovengrond aan ondergrondse arbeiders overkomen ongevallen	07	41	4	37	2	—	—	184	21	163	3	—	—	1	—	1	—	—	—
Andere ongevallen: in schachten	08	4	2	2	—	—	—	14	2	12	2	—	—	—	—	—	—	—	—
elders	09	184	67	117	5	—	—	585	167	418	13	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal 10		271	88	183	7	1	—	919	230	689	19	1	—	1	—	1	—	—	—
Algemeen totaal voor de ondergrond		8 099	880	7 219	277	22	12	21 966	2 350	19 616	653	38	28	98	4	94	1	—	—
B. — BOVENGROND																			
1. Instortingen, vallen van stenen of blokken	010	3	1	2	—	—	—	39	7	32	—	—	—	1	—	1	—	—	—
2. Vervoer	020	27	1	26	2	—	2	172	18	154	8	—	3	4	—	4	—	—	—
3. Hanteren of gebruik van gereedschap, machines of tuigen	030	61	5	56	3	—	—	333	42	291	9	1	—	6	—	6	—	—	—
4. Manipulaties, vallen van voorwerpen	040	105	3	102	3	—	—	506	37	469	10	—	—	24	—	24	—	—	—
5. Vallen van het slachtoffer (het vallen van bovengrondse arbeiders in schachten inbegrepen)	050	68	6	62	4	—	—	343	30	313	13	—	—	9	—	9	—	—	—
6. Ontvlammingen of ontploffingen, verstikking door natuurlijke gassen	060	—	—	—	—	—	—	4	—	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—
7. Brand en vuur	070	1	—	1	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Springstoffen	080	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Elektriciteit	090	2	—	2	—	—	—	15	5	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Allerlei ongevallen	100	17	3	14	—	—	—	176	44	132	1	—	1	6	—	6	—	—	—
Algemeen totaal voor de bovengrond		284	19	265	12	—	2	1 590	184	1 406	41	2	4	50	—	50	—	—	—
Algemeen totaal ondergrond en bovengrond samen		8 383	899	7 484	289	22	14	23 556	2 534	21 022	694	40	32	148	4	144	1	—	—
C. — OP WEG VAN EN NAAR HET WERK	100	109	14	95	14	—	2	343	42	301	26	3	5	6	—	6	—	—	—
II. Berekening van het percentage doden. Aantal verrichte diensten: Ondergrond		3 957 231						7 685 293						—	—	—	—	—	—
Bovengrond		1 450 968						3 367 261						—	—	—	—	—	—
Ondergrond en bovengrond samen		5 408 198						11 052 553						—	—	—	—	—	—
Gemiddeld aantal doden op 1 miljoen individuele diensten: Ondergrond		3,03						3,64						—	—	—	—	—	—
Bovengrond		1,38						1,19						—	—	—	—	—	—
Ondergrond en bovengrond samen		2,59						2,90						—	—	—	—	—	—
Gemiddeld aantal doden op 1 miljoen ton nettoproduktie: Ondergrond en bovengrond samen		1,65						2,16						—	—	—	—		

(1) Les incapacités permanentes partielles sont comprises dans les incapacités temporaires totales de 3 jours ou plus, par la consolidation définitive du taux d'invalidité permanente est toujours précédée d'une période d'incapacité totale temporaire d'au moins 3 jours.
(2) Les accidents mortels sont compris dans les incapacités temporaires totales de 1 ou 2 jours, ou bien de 3 jours ou plus, selon que le décès est survenu le jour même ou le lendemain de l'accident ou entre le 3e et le 56e jour.
(3) Inflammation de grisou par autres flammes - n° 62.

(1) De gedeeltelijke blijvende ongeschiktheden zijn in de volledige tijdelijke ongeschiktheden van 3 dagen en meer begrepen, want voor de definitieve consolidatie van het percentage blijvende ongeschiktheid is er altijd een periode van volledige tijdelijke ongeschiktheid van ten minste 3 dagen.
(2) De dodelijke ongevallen zijn in de volledige tijdelijke ongeschiktheden van 1 of 2 dagen, ofwel van 3 dagen of meer begrepen, naargelang het slachtoffer de dag van het ongeval zelf, 's anderendaags, ofwel van de 3e tot de 56e dag na het ongeval overleden is.
(3) Mijngasontvlammingen door andere vlammen - nr 62.



C'est la raison pour laquelle les nombres de postes prestés au fond et à la surface, indiqués au bas du tableau n° 1, diffèrent sensiblement des nombres de postes correspondants d'autres statistiques, lesquels ne concernent que les travaux d'exploitation de la houillère proprement dite, y compris les travaux préparatoires.

Daarom verschilt het aantal in de onder- en de bovengrond verrichte diensten vermeld in tabel 1 merkelijk van de cijfers die in andere statistieken aangeduid zijn en die alleen betrekking hebben op de ontginning van de mijn zelf, de voorbereidende werken inbegrepen.

A. *Fond.*

Le nombre total de victimes d'accidents du fond s'est élevé à 21 966 ce qui représente une diminution de 10,8 % par rapport à l'année précédente. Comme le nombre de postes prestés a diminué de 14,5 %, le nombre total de victimes d'accidents par million de postes prestés a cette fois sensiblement augmenté (2 858 en 1968 contre 2 739 en 1967 : + 4,3 %). C'est essentiellement le bassin de Campine qui est responsable de cette augmentation : ce rapport y passe, en effet, de 1 873 en 1967 à 2 047 en 1968 (+ 9,3 %). Dans les bassins du Sud l'augmentation est plus modérée : 3 578 en 1967, 3 719 en 1968 (+ 3,9 %). En Campine la fréquence des accidents par chute de la victime en galeries horizontales et dans les puits, celle des accidents dus à l'électricité et celle des accidents divers affectent défavorablement le taux de fréquence général.

Les accidents causés par les *éboulements et chutes de pierres et de blocs de houille*, sont les plus nombreux et se décomposent comme suit :

— en taille :	
au cours de l'abattage et des travaux qui y font suite	4 937
au cours des travaux de contrôle du toit	2 070
— dans les galeries en veine de toute nature	1 886
— dans les galeries au rocher	677
— dans les puits et burquins	51
soit au total :	9 621

La proportion d'accidents de cette nature par rapport à l'ensemble des accidents du fond s'établit à 44,2 %. Cette proportion augmente à nouveau lentement depuis plusieurs années ; elle était en effet de 41 % en 1962 et en 1963, de 41,8 % en 1964 ainsi qu'en 1965, de 41,9 % en 1966 et de 42,8 % en 1967. Elle atteignait près de 50 % en 1956.

Ce sont également les accidents de cette catégorie qui ont entraîné le plus grand nombre de cas mortels (11 cas sur 28). Néanmoins leur proportion dans l'ensemble des cas mortels du fond diminue nota-

A. *Ondergrond.*

In 1968 waren er 21 966 slachtoffers van ongevallen in de ondergrond, wat 10,8 % minder is dan het jaar te voren. Maar het aantal verstrekte diensten is in dezelfde periode met 14,5 % verminderd, zodat het totaal aantal slachtoffers van ongevallen per miljoen verrichte diensten ditmaal merkelijk toegenomen is (2 858 in 1968 tegenover 2 739 in 1967 : + 4,3 %). De stijging heeft zich vooral in het Kempens bekken voorgedaan : zij bedraagt er 9,3 % (van 1 873 in 1967 tot 2 047 in 1968). In de Zuiderbekkens is de stijging minder opvallend : 3 578 in 1967 en 3 719 in 1968 (+ 3,9 %). In de Kempen wordt de algemene veelvuldigheidsvoet opgedreven door het groot aantal slachtoffers die in horizontale gangen en in schachten vallen, door het groot aantal ongevallen te wijten aan elektriciteit en het groot aantal diverse ongevallen.

De ongevallen door *instortingen en door het vallen van stenen en blokken kool* veroorzaakt, zijn het talrijkst en worden als volgt verdeeld :

— in pijlers :	
tijdens de winning en het vervolg van de winning	4 937
tijdens verrichtingen voor de dakcontrole.	2 070
— in om het even welke gangen in de kolen.	1 886
— in gangen in het gesteente	677
— in schachten en blinde schachten	51
Samen :	9 621

Deze ongevallen vormen samen 44,2 % van het totaal aantal ondergrondse ongevallen. Dit percentage is sedert enkele jaren terug licht aan het stijgen : in 1962 en in 1963 was het 41 %, in 1964 en in 1965 41,8 %, in 1966 41,9 % en in 1967 42,8 %. In 1956 bedroeg het haast 50 %.

Het zijn ook deze ongevallen die het grootste aantal dodelijke aflopen gehad hebben (11 gevallen op 28). Toch neemt hun aandeel in de dodelijke ongevallen in de ondergrond merkelijk af : 39 %, tegenover 50 % in 1967 en 55,3 in 1966.

blement : 39 % contre 50 % en 1967 et 55,3 % en 1966.

Les manipulations diverses et les chutes d'objets restent la seconde en importance des causes d'accidents. On a enregistré sous cette rubrique en 1968 5 318 accidents, soit 24,2 % du total, proportion également en hausse ; 3 de ces accidents ont été mortels.

La manipulation d'éléments de soutènement causé la majeure partie des accidents groupés sous cette rubrique : 2 774 victimes ; viennent ensuite les manipulations de rails, tuyaux et autres éléments métalliques ou non : 1 131 victimes. Les chutes et dérives d'objets ont fait 1 140 victimes, nombre qui est en augmentation absolue nonobstant la diminution marquée du nombre de prestations de travail.

Les *transports* sont toujours la troisième en importance des causes d'accidents, avec 2 332 victimes, soit 10,6 % de l'ensemble des accidents du fond.

Les transports par wagonnets en galeries horizontales et les transports continus en taille et en galerie par convoyeurs métalliques sont toujours les plus dangereux.

Les accidents dus aux transports viennent au second rang des accidents mortels avec 7 tués, soit 25 % de l'ensemble des accidents mortels du fond. Cette proportion est néanmoins la plus basse qui ait été enregistrée depuis plusieurs années.

Viennent ensuite par ordre d'importance : *la circulation du personnel* (chutes, heurts, foulures, etc.) avec 1 947 victimes (8,8 %), dont deux tués dans puits et burquins, vient en 1968 au quatrième rang des catégories d'accidents, avant :

le *maniement et l'emploi d'outils, machines et mécanismes,* qui l'emportaient précédemment mais n'ont plus totalisé cette fois que 1 806 victimes (8,2 %), dont deux tués par machines d'abattage et de chargement. Les outils à main sont à l'origine de la grande majorité des blessures de cette catégorie : 821 pour les outils ordinaires (haches, marteaux, scies, etc...) et 480 pour les outils pneumatiques ou électriques à main.

Le grisou et les coups de poussière, non plus que *les feux et incendies* ne sont plus cités que pour mémoire, un seul accident, d'ailleurs bénin, ayant

De tweede belangrijkste oorzaak van ongevallen is nog steeds de *manipulatie van allerlei materialen en het vallen van voorwerpen.* In 1968 hebben zich en deze rubriek 5 318 ongevallen voorgedaan, d.i. 24,2 % van het totaal, wat ook meer is dan het jaar de voren ; 3 van deze ongevallen hebben een dodelijke afloop gehad.

Het grootste gedeelte van deze ongevallen heeft zich bij de manipulatie van ondersteuningsmiddelen voorgedaan : 2 774 slachtoffers ; daarna komen de ongevallen gebeurd bij de manipulatie van spoorstaven, buizen en andere stukken : 1 131 slachtoffers.

Verder hebben de ongevallen veroorzaakt door het vallen of wegschieten van voorwerpen 1 140 slachtoffers gemaakt, een cijfer dat hoger ligt dan dat van het jaar te voren, hoewel het aantal verrichte diensten aanzienlijk verminderd is.

De derde belangrijkste oorzaak van ongevallen is nog altijd het *vervoer* met 2 332 slachtoffers, op 10,6 % van alle ondergrondse ongevallen.

Het vervoer met mijnwagens in vlakke mijngangen en het ononderbroken vervoer met pantsertransporteurs in pijlers en mijngangen zijn nog altijd het gevaarlijkst.

Wat de dodelijke ongevallen betreft, nemen de ongevallen te wijten aan het vervoer de tweede plaats in en wel met 7 doden of 25 % van alle dodelijke ongevallen in de ondergrond. Dit percentage is evenwel het laagste dat sedert verscheidene jaren werd genoteerd.

Naar het aantal slachtoffers gerangschikt, volgen daarop : *het verkeer van personeel* (vallen, stoten, struikelen, verstuiking, enz) met 1 947 slachtoffers (8,8 %), onder wie twee doden in schachten en blinde schachten, op de vierde plaats, en vervolgens :

het hanteren en het gebruik van gereedschap, machines en tuigen, een rubriek die vroeger de vierde plaats innam, maar ditmaal slechts 1 806 slachtoffers (8,2 %) gemaakt heeft, onder wie twee personen gedood door winnings- en laadmachines. De meeste kwetsuren van deze kategorie zijn veroorzaakt door handgereedschap : 821 door gewoon gereedschap (bijlen, hamers, zagen, enz.) en 480 door pneumatische of elektrische handwerktuigen.

Mijngas en stofontploffingen worden, net als *vuur en brand,* nog slechts pro memorie vermeld ; in 1968 is slechts één ongevalletje in deze rubrieken aangegeven, met name in het bekken van Luik.

été signalé dans ces catégories en 1968, dans le bassin de Liège.

En revanche *l'emploi des explosifs* et *l'électricité* ont causé respectivement en 1968, 1 et 2 accidents mortels et en outre 3 et 1 incapacités permanentes de plus de 20 % dans trois bassins différents, alors qu'en 1967 un seul accident de ces catégories avait été grave (une électrocution mortelle en Campine).

B. *Surface.*

A la surface, les accidents dus aux manipulations diverses et aux chutes d'objets sont restés de loin les plus fréquents (31,8 %), suivis par les chutes (21,5 %) qui, comme au fond, l'emportent cette fois sur les accidents provoqués par le maniement ou l'emploi d'outils, machines et mécanismes (20,9 %).

La fréquence des accidents dus aux transports s'est maintenue au bas niveau atteint depuis 1957. En 1968, ils ont représenté 10,8 % de l'ensemble des accidents de la surface contre 11,2 % en 1967 et 14,2 % en 1964. Précédemment cette rubrique groupait près de 30 % des accidents de surface. En revanche, 3 d'entre eux ont entraîné le décès de la victime, de sorte que les transports sont responsables des 3/4 des accidents mortels survenus à la surface en 1968.

C. *Chemin du travail.*

En 1968, il y a eu 5 tués sur le chemin du travail et 3 blessés graves.

2. — Taux de fréquence, de gravité, de risque au fond et à la surface.

Rappelons que par un arrêté royal du 29 avril 1958 le nombre de journées de chômage attribuées à tout accident mortel ou ayant entraîné une incapacité permanente totale a été porté à 7 500 (1) et que ce même arrêté a disposé que le nombre conven-

(1) La situation antérieure et la conversion des taux précédemment publiés conformément aux nouvelles définitions, ont été exposées dans les « Annales des Mines de Belgique », 9e livraison, septembre 1958, pp. 769 et 770.

Door het *gebruik van springstoffen* en *elektriciteit* zijn daarentegen drie personen omgekomen in 1968, een door springstoffen en twee door elektriciteit, en bovendien hebben vier personen een blijvende werkongeschiktheid van meer dan 20 % opgelopen in drie verschillende bekkens (drie door springstoffen en een door elektriciteit), dan wanneer in 1967 slechts één zwaar ongeval in deze rubrieken aangegeven werd (een dodelijke elektrocutie in de Kempen).

B. *Bovengrond.*

Op de bovengrond zijn de ongevallen te wijten aan allerlei manipulaties en aan het vallen van voorwerpen nog verreweg het meest voorgekomen (31,8 %), gevolgd door het vallen van het slachtoffer (21,5 %), een oorzaak die ditmaal, net als in de ondergrond, meer slachtoffers gemaakt heeft dan de ongevallen veroorzaakt door het hanteren of gebruiken van gereedschap, machines en tuigen (20,9 %).

Het percentage van de ongevallen te wijten aan het vervoer is op het lage peil gebleven dat men sedert 1957 bereikt had. In 1968 vertegenwoordigde deze kategorie 10,8 % van het totaal aantal ongevallen op de bovengrond, tegenover 11,2 % in 1967 en 14,2 % in 1964. Vroeger behoorden haast 30 % van de ongevallen op de bovengrond tot deze kategorie. Maar drie van deze ongevallen hebben een dodelijke afloop gehad, zodat 3/4 van de dodelijke ongevallen op de bovengrond in 1968 aan het vervoer te wijten zijn.

C. *Op de weg naar of van het werk.*

In 1968 zijn vijf personen op de weg naar of van het werk omgekomen en drie zwaar gekwetst.

2. — Veelvuldigheidsvoet, ernst- en risicovoet in de ondergrond en op de bovengrond.

Men weet dat een koninklijk besluit van 29 april 1958 het aantal afwezigheidsdagen, voor ieder dodelijk ongeval of voor ieder ongeval met een totale blijvende ongeschiktheid aangerekend, op 7 500 gebracht heeft (1) en dat hetzelfde besluit bepaald heeft dat het konventioneel aantal afweringheidsda-

(1) De vroegere toestand en de omzetting van de vroeger gepubliceerde cijfers volgens de nieuwe normen zijn opgenomen in de Annalen der Mijnen van België, nummer 9, september 1958, pp. 769 en 770.

TABLEAU n° 2. — *Taux de fréquence et de gravité des accidents survenus au fond et à la surface des mines de houille en 1968 et nombre moyen de journées chômées par accident.*

TABEL 2. — *Veelvuldigheidsvoet en ernstvoet van de in 1968 in de ondergrond en op de bovengrond van de kolenmijnen gebeurde ongevallen en gemiddeld aantal verletdagen per ongeval.*

	Borinage-Centre / Borinage-Centrum: Fond Ondergr.	Borinage-Centre / Borinage-Centrum: Surface Bovengr.	Charleroi-Namur / Charleroi-Namen: Fond Ondergr.	Charleroi-Namur / Charleroi-Namen: Surface Bovengr.	Liege / Luik: Fond Ondergr.	Liege / Luik: Surface Bovengr.	Sud / Zuiderbekkens: Fond Ondergr.	Sud / Zuiderbekkens: Surface Bovengr.	Campine / Kempen: Fond Ondergr.	Campine / Kempen: Surface Bovengr.	Royaume / Het Rijk: Fond Ondergr.	Royaume / Het Rijk: Surface Bovengr.
Nombre de postes de 8 heures effectuées en 1968 : n / Aantal diensten van 8 uren verricht in 1968 : n	850 152	421 478	1 792 076	997 999	1 085 834	496 816	3 728 062	1 916 293	3 957 231	1 450 968	7 685 293	3 367 261
Nombre d'accidents chômants (y compris les cas de mort et d'incapacité permanente) : A / Aantal ongevallen met arbeidsverzuim (dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid inbegrepen) : A	3 475	268	5 919	747	4 973	291	14 267	1 306	8 099	282	22 366	1 588
Taux de fréquence $T_f = \frac{A \times 10^6}{8\ n}$ (1968) / Veelvuldigheidsvoet (1968)	**511**	**79**	**413**	**94**	**515**	**73**	**465**	**85**	**256**	**24**	**357**	**59**
Rappel de 1967 : T_f / Idem voor 1967 : T_f	533	78	389	96	471	58	447	82	234	24	342	58
Nombre de jours d'incapacité temporaire totale (à l'exclusion des cas de mort et des incapacités permanentes) : J / Aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid (met uitsluiting van de dodelijke ongevallen met blijvende ongeschiktheid) : J	50 845	5 250	100 240	10 797	54 313	4 145	205 368	20 192	107 270	4 826	312 638	25 018
Nombre de jours conventionnels de chômage pour les cas de mort et d'incapacité permanente : / Overeengekomen aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid : $J' = \left(M + \frac{P}{100} \right) \times 7.500$	170 400	11 250	192 525	44 025	129 225	14 475	492 150	69 750	292 125	19 575	784 275	89 325
TOTAL $J + J'$ TOTAAL	221 245	16 500	292 765	54 822	183 538	18 620	697 518	89 942	399 395	24 401	1 096 913	114 343
Taux de gravité : T_g / Ernstvoet : T_g — sans J' $\frac{J \times 10^3}{8\ n}$ / — J' niet inbegrepen	**7,5**	**1,6**	**7,0**	**1,3**	**6,3**	**1,0**	**6,9**	**1,3**	**3,4**	**0,4**	**5,1**	**0,9**
rappel de 1967 / id. voor 1967 : T_g	7,4	1,3	6,8	1,6	5,6	0,9	6,6	1,4	3,2	0,4	4,9	1,0
— avec J' $\frac{(J + J') \times 10^3}{8\ n}$ / — J' inbegrepen	**32,5**	**4,9**	**20,4**	**6,9**	**21,1**	**4,7**	**23,4**	**5,9**	**12,5**	**2,1**	**17,8**	**4,3**
rappel de 1967 / id. voor 1967 : T_g	24,2	5,2	22,4	4,5	21,3	4,3	22,5	4,6	13,8	1,9	18,2	3,5
Nombre moyen de journées chômées par accident / Gemiddeld aantal verletdagen per ongeval — sans J' / — J' niet inbegrepen	**14,6**	**19,6**	**16,9**	**14,4**	**12,0**	**14,0**	**14,8**	**15,5**	**13,2**	**17,1**	**14,2**	**15,8**
rappel de 1967 / id. voor 1967 : T_g	13,8	17,3	17,5	16,6	11,8	15,9	14,7	16,6	13,5	16,1	14,3	16,5
— avec J' / — J' inbegrepen	**63,7**	**61,6**	**49,5**	**73,4**	**41,0**	**64,0**	**50,3**	**68,9**	**49,3**	**86,5**	**50,0**	**72,0**
rappel de 1967 / id. voor 1967 : T_g	45,5	67,4	57,5	46,6	45,1	73,4	50,2	56,2	58,9	78,5	53,2	60,0

tionnel de journées de chômage attribuées aux cas d'incapacité permanente partielle est le produit de 7 500 par le taux réel d'incapacité permanente attribué définitivement par les services médicaux compétents.

Le tableau n° 2 donne les taux de fréquence et les taux de gravité des accidents survenus au fond et à la surface des mines de houille dans les différents bassins et dans le Royaume.

Les taux de fréquence — c.à.d. le nombre d'accidents par million d'heures de travail — marquent une nette tendance à l'augmentation dans la plupart des bassins, sauf dans le Borinage et le Centre, du moins en ce qui concerne les accidents du fond. Pour l'ensemble du Royaume ce taux est en augmentation de 4,4 % pour le fond (357 contre 342 en 1967). Il est revenu à son niveau de 1965 (356).

Pour le fond, le taux le plus élevé s'observe cette fois dans le bassin de Liège (515), alors que depuis plusieurs années ce triste record restait localisé dans le Borinage et le Centre. Le bassin de la Campine accuse toujours un taux de fréquence nettement plus favorable (256) bien qu'en augmentation marquée (+ 9,3 %).

Pour la surface, l'écart entre les deux régions est encore plus important car le taux de fréquence se maintient à 24 dans le bassin de la Campine, tandis que dans les bassins du Sud ce taux varie de 73 à 94, ce qui en porte la moyenne à 85.

Pour établir *le taux de gravité* des accidents, le tableau 2 donne d'abord le nombre de jours d'incapacité temporaire totale, à l'exclusion des cas mortels et des incapacités permanentes (J), et ensuite le nombre conventionnel de jours de chômage attribués à ces dernières catégories d'accidents conformément aux indications de l'arrêté royal du 29 avril 1958 (J').

Ce nombre résulte en fait de la formule :

$$J' = \left(M + \frac{P}{100} \right) \times 7.500$$

dans laquelle

M - est le nombre d'accidents mortels qui figure au tableau 1

P - est la somme des taux d'incapacité suivants, exprimés en % :

1. des incapacités permanentes définitivement consolidées en 1968 résultant d'accidents survenus dans l'année ;
2. des prévisions d'incapacité permanente attribuées à des lésions résultant d'accidents survenus en

gen, voor de ongevallen met gedeeltelijke blijvende ongeschiktheid aangerekend, gelijk is aan het produkt van 7 500 met het door de bevoegde medische diensten definitief toegekende percentage van blijvende ongeschiktheid.

In tabel 2 zijn voor de verschillende mijnbekkens en voor het Rijk de veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet van de ongevallen in de ondergrond en op de bovengrond van de kolenmijnen aangeduid.

De veelvuldigheidsvoet, d.i. het aantal ongevallen per miljoen werkuren, gaat in de meeste bekkens naar omhoog, behalve in de Borinage en het Centrum, tenminste wat de ondergrondse ongevallen betreft. Voor heel het Rijk is het cijfer voor de ondergrond met 4,4 % gestegen (357 tegen 342 in 1967). Het heeft terug het peil van 1965 (356) bereikt.

Voor de ondergrond heeft het bekken van Luik ditmaal het hoogste cijfer behaald (515), een plaats die jarenlang op naam van de Borinage en het Centrum gestaan heeft. Het cijfer van het Kempens bekken ligt nog altijd veel lager (256), hoewel het in 1968 sterk toegenomen is (+ 9,3 %).

Voor de bovengrond is het verschil tussen deze twee streken nog groter : in het Kempens bekken blijft de veelvuldigheidsvoet 24, terwijl hij in de zuiderbekkens schommelt tussen 73 en 94, met een gemiddelde van 85.

Om *de ernstvoet* van de ongevallen te bepalen, geeft tabel 2 eerst het aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid, met uitsluiting van de dodelijke ongevallen en die met een blijvende ongeschiktheid (J) en daarna het overeengekomen aantal verloren dagen aan deze twee kategorieën van ongevallen toegekend overeenkomstig de bepalingen van het koninklijk besluit van 29 april 1958. (J').

Feitelijk bekomt men dit aantal door de formule :

$$J' = \left(M + \frac{P}{100} \right) \times 7.500$$

waarin M het aantal dodelijke ongevallen vermeld in tabel 1 voorstelt, en

P de som is van de hierna vermelde ongeschiktheidspercentages :

1. de in 1968 definitief gekonsolideerde blijvende ongeschiktheid voorspruitende uit ongevallen die in de loop van het jaar gebeurd zijn ;
2. de voorziene blijvende ongeschiktheden toegekend voor letsels veroorzaakt door ongevallen die

1968 mais dont la consolidation définitive n'était pas acquise en fin d'exercice ;

3. des différences entre les taux de consolidation définitive attribués en 1968 à des victimes d'accidents survenus au cours d'exercices antérieurs, et les dernières prévisions relatives à ces accidents à la fin de 1966, pour les accidents antérieurs au 1er janvier 1967 ou à la fin de 1967 pour les accidents survenus au cours de cet exercice.

Ces éléments permettent d'établir pour les différents bassins le *taux de gravité* des accidents, c'est-à-dire le nombre de journées d'incapacité rapporté au nombre d'heures de travail exprimé en milliers.

$$\text{Ainsi : } T_g = 1.000 \times \frac{J}{8\,n} \text{ ou } 1.000 \times \frac{J + J'}{8\,n}$$

suivant que l'on tient compte ou non du nombre de jours conventionnels de chômage attribués aux accidents ayant entraîné la mort ou une incapacité permanente.

Ce taux, qui exprime le nombre de journées perdues pour 1 000 heures de travail respectivement au fond et à la surface, montre que le chômage provoqué par les accidents du travail est près de deux fois plus important au fond et plus de trois fois à la surface, dans les bassins du Sud que dans le bassin de la Campine.

L'évolution du taux de gravité global (avec J') accuse une nouvelle aggravation dans les bassins du Sud, où il passe de 22,5 à 23,4, et un nouvel allègement en Campine, où il descend de 13,8 à 12,5.

Le taux de risque (nombre moyen de journées chômées par accident) a peu varié dans l'ensemble. Compte tenu des journées conventionnellement attribuées aux accidents ayant entraîné la mort ou une incapacité permanente (J') il a diminué au fond (50,0 contre 53,2 en 1967) et augmenté à la surface (72 contre 60 en 1967).

3. — Procès-verbaux d'accidents dressés par l'Administration des Mines.

Les enquêtes auxquelles ont donné lieu les accidents graves survenus dans les charbonnages en 1968 ont fait l'objet de 75 procès-verbaux dressés par les ingénieurs du Corps des Mines. Les suites en sont données au tableau n° 3.

in 1968 gebeurd, maar op het einde van het jaar nog niet definitief gekonsolideerd waren ;

3. van de verschillen tussen de percentages van definitieve konsolidatie in 1968 toegekend aan slachtoffers van ongevallen van voorgaande jaren en de laatste vooruitzichten betreffende die ongevallen einde 1966, voor de ongevallen van vóór 1 januari 1967, of einde 1967 voor de ongevallen die in de loop van dat jaar gebeurd zijn.

Aan de hand van deze gegevens kan de *ernstvoet* van de ongevallen berekend worden, d.i. het aantal dagen door ongevallen verloren per duizend werkuren, zodat :

$$T_g = 1.000 \times \frac{J}{8\,n} \text{ of } 1.000 \times \frac{J + J'}{8\,n},$$

naargelang men al dan niet rekening houdt met het konventioneel aantal verloren dagen aan dodelijke ongevallen of aan ongevallen met een blijvende ongeschiktheid toegekend.

Dit cijfer, dat het aantal verloren dagen per 1 000 werkuren weergeeft, enerzijds voor de ondergrond en anderzijds voor de bovengrond, toont aan dat het aantal dagen verloren door arbeidsongevallen in de zuiderbekkens voor de ondergrond haast tweemaal en voor de bovengrond meer dan driemaal groter is dan in de Kempen.

De ontwikkeling van de globale ernstvoet (met J') duidt op een nieuwe stijging van dat cijfer in de Zuiderbekkens, nl. van 22,5 tot 23,4, en op een nieuwe daling in de Kempen, nl. van 13,8 tot 12,5.

De risicovoet (gemiddeld aantal verloren werkdagen per ongeval) is globaal genomen niet veel veranderd. Als men de overeengekomen verletdagen voor dodelijke ongevallen of voor ongevallen die een blijvende werkongeschiktheid veroorzaakt hebben meerekent (J'), is hij voor de ondergrond gedaald (50,0 tegen 53,2 in 1967) en voor de bovengrond gestegen (72 tegen 60 in 1967).

3. — Processen-verbaal van ongeval, door de Administratie van het Mijnwezen opgesteld.

Van de onderzoeken naar aanleiding van de zware ongevallen in de mijnen in 1968 ingesteld, hebben de ingenieurs van het Mijnkorps 75 processen-verbaal opgesteld, waarvan de gevolgen in tabel 3 aangeduid zijn.

TABLEAU n° 3.

Accidents graves survenus dans les mines en 1968.

TABEL 3.

In 1968 in de mijnen gebeurde ongevallen.

RUBRIQUES	RUBRIEKEN	Borinage-Centre / Borinage-Centrum	Charleroi-Namur / Charleroi-Namen	Liège / Luik	Sud / Zuiderbekkens	Campine / Kempen	Royaume / Het Rijk
Nombre de P.V. d'accidents :	Aantal processen-verbaal van ongevallen :						
Fond	Ondergrond	4	17	8	29	17	46
Surface	Bovengrond	—	3	1	4	2	6
Total	**Totaal**	**4**	**20**	**9**	**33**	**19**	**52**
Nombre de victimes (voir tableau n° 1) :	Aantal slachtoffers (zie tabel 1) :						
a) Tués ou blessés mortellement . . .	a) Doden en dodelijk gekwetsten	5	8	5	18	14	32
b) Blessés grièvement .	b) Zwaar gekwetsten .	3	12	6	21	22	43
Total	**Totaal**	**8**	**20**	**11**	**39**	**36**	**75**
Conclusions de l'Administration des Mines :	Konklusies van de Administratie van het Mijnwezen :						
1) Poursuites demandées	1) Vervolgingen gevraagd	—	1	—	1	—	1
2) Poursuites laissées à l'appréciation du Procureur du Roi .	2) Vervolgingen overgelaten aan de beoordeling van de Prokureur des Konings . .	—	1	—	1	2	3
3) Recommandations de sécurité faites au charbonnage . . .	3) Aan de mijn gedane aanbevelingen betreffende de veiligheid .	2	6	—	8	9	17
4) Classement demandé	4) Klassering gevraagd .	4	18	9	31	16	47
Enquêtes en cours . .	Nog lopende onderzoeken	—	—	—	—	1	1

L'écart entre le nombre de procès-verbaux et celui des accidents graves et mortels s'explique comme suit :

1) certains accidents font plusieurs victimes mais ne font l'objet que d'une enquête,

2) dans certains cas, l'incapacité de la victime a été portée à 20 % ou davantage trop tardivement pour que l'ingénieur des mines puisse utilement procéder à une enquête technique sur les causes et circonstances de ces accidents ; inversément, des enquêtes sont faites pour des accidents apparemment graves mais dont résultent finalement des incapacités permanentes partielles consolidées à moins de 20 %,

3) les procès-verbaux de certaines enquêtes en cours à la date du 31 décembre ne sont pas encore enregistrés à cette date,

4) certaines enquêtes sont faites pour des accidents mortels survenus dans des charbonnages fer-

Het verschil tussen het aantal processen-verbaal en dat van de zware en dodelijke ongevallen is als volgt te verklaren :

1) sommige ongevallen maken verscheidene slachtoffers, maar geven slechts aanleiding tot één enkel onderzoek ;

2) voor sommige ongevallen wordt de ongeschiktheid van het slachtoffer te laat op 20 % of meer vastgesteld, zodat de rijksmijningenieur geen technisch onderzoek naar de oorzaken en de omstandigheden van die ongevallen meer kan instellen ; omgekeerd wordt soms een onderzoek ingesteld voor ongevallen die zwaar lijken, maar uiteindelijk een gedeeltelijke blijvende ongeschiktheid van minder dan 20 % veroorzaken ;

3) de processen-verbaal van sommige onderzoeken die op 31 december nog aan de gang zijn, zijn op die datum nog niet ingeschreven ;

4) sommige onderzoeken betrekking op dodelijke ongevallen in gesloten kolenmijnen, die bijgevolg

més et qui dès lors ne sont plus repris dans la statistique, ou encore pour des accidents survenus à des personnes étrangères aux mines dans les dépendances des mines (par exemple sur les terrils...).

in de statistiek niet meer opgenomen worden, of op ongevallen waarvan personen die niet tot het mijnpersoneel behoren in de aanhorigheden van mijnen (op steenbergen bv.) het slachtoffer zijn.

4. — Rétrospective des accidents mortels.

L'évolution du nombre de tués au fond et à la surface, en chiffres absolus et rapporté au million de postes, au cours des 12 dernières années est figurée au tableau n° 4.

4. — De dodelijke ongevallen tijdens de jongste jaren.

De ontwikkeling van het aantal doden in de ondergrond en op de bovengrond tijdens de jongste 12 jaren, in volstrekte cijfers uitgedrukt of per miljoen diensten berekend, is in tabel 4 aangeduid.

TABLEAU n° 4.

Rétrospective des accidents mortels.

TABEL 4.

De dodelijke ongevallen tijdens de jongste jaren.

Année Jaar	Nombre de tués Fond Aantal doden Ondergrond	Nombre de tués par million de postes Fond Aantal doden per miljoen diensten Ondergrond	Nombre de tués Surface Aantal doden Bovengrond	Nombre de tués par million de postes Surface Aantal doden per miljoen diensten Bovengrond	Nombre de tués Fond et Surface Aantal doden Onder- en Bovengrond	Nombre de tués par million de postes Fond et Surface Aantal doden per miljoen diensten Onder- en Bovengrond
1957	92	3,60	9	0,87	101	2,82
1958	79	3,36	9	0,99	88	2,70
1959	60	3,30	14	1,85	74	2,88
1960	68	4,28	4	0,59	72	3,18
1961	62	4,39	5	0,81	67	3,30
1962	60	4,54	10	1,71	70	3,67
1963	68	5,14	11	1,92	79	4,16
1964	51	3,77	5	0,94	56	2,97
1965	52	4,34	3	0,62	55	3,28
1966	47	4,69	2	0,48	49	3,45
1967	38	4,22	1	0,26	39	3,04
1968	28	3,64	4	1,19	32	2,90

II. — MINES METALLIQUES, MINIERES ET CARRIERES SOUTERRAINES

Le recensement et la classification des accidents survenus dans les mines métalliques, les minières et carrières souterraines est fait par l'Administration des Mines sur les mêmes bases que pour les mines de houille (tableau n° 5). Dans un but de simplification, les tableaux 1 et 5 ont été, cette année groupés en un seul tableau hors texte et les accidents de l'unique mine métallique (9 au total, fond et surface) groupés avec ceux survenus dans les

II. — METAALMIJNEN, ONDERGRONDSE GROEVEN EN GRAVERIJEN

De telling en de indeling van de ongevallen in de metaalmijnen en de ondergrondse groeven en graverijen worden door de Administratieve van het Mijnwezen op dezelfde grondslagen als die van de ongevallen in de kolenmijnen verricht (tabel 5). Eenvoudigheidshalve hebben wij de tabellen 1 en 5 dit jaar tot één enkele tabel buiten de tekst samengevoegd en de ongevallen in de enige metaalmijn (9 in totaal, ondergrond en bovengrond) gevoegd

minières souterraines (terres plastiques) et les carrières souterraines.

Les données du tableau n° 5 relatives à l'année 1968 concernent les carrières souterraines, selon l'ancienne définition (ardoisières, terres plastiques, grès, marbre, tuffeau, etc...) et l'unique mine métallique du pays. Ces établissements ont occupé ensemble en 1968, 418 ouvriers, dont 211 au fond et 207 à la surface.

Dans ces entreprises on n'a enregistré en 1968 aucun accident mortel et un seul accident ayant entraîné une incapacité permanente, d'ailleurs inférieure à 20 %. Il y eut au total 148 accidents chômants, contre 187 en 1967 ; les manipulations de matériaux ont entraîné le plus grand nombre d'accidents (35) ; viennent ensuite les maniements d'outils (21), les chutes (17) et les éboulements (15).

bij die van de ondergrondse graverijen (plastische aarde) en de ondergrondse groeven.

De gegevens van tabel 5 over het jaar 1968 hebben betrekking op de ondergrondse groeven volgens de oude bepaling (leisteen, plastische aarde, zandsteen, marmer, tufsteen, enz.) en op de enige metaalmijn in het land. Al deze inrichtingen samen hebben in 1968 418 arbeiders te werk gesteld, onder wie 211 in de ondergrond en 207 op de bovengrond.

In 1968 is in deze bedrijven geen enkel dodelijk ongeval gebeurd en één enkel dat een blijvende ongeschiktheid, van minder dan 20 % trouwens, veroorzaakt heeft. Alles samen waren er 148 ongevallen met arbeidsverzuim, tegen 187 in 1967. De manipulatie van materialen heeft het hoogste aantal ongevallen veroorzaakt (35) ; daarop volgen het hanteren van gereedschap (21) en de instortingen (15).

III. — MINIERES ET CARRIERES A CIEL OUVERT

Jusqu'à présent, seuls les accidents mortels survenus dans les minières et carrières à ciel ouvert font l'objet d'une statistique. Elle comporte les mêmes rubriques principales que celle des accidents survenus dans les mines, ainsi qu'il résulte du tableau n° 6.

Le nombre d'accidents mortels en 1968 est le même qu'en 1967 (11). Ce chiffre, bien que légèrement supérieur à celui de 1966 (10 tués), est nettement inférieur à ceux de 1960 et 1961 (13 tués), de 1963 (14 tués) et de 1965 (16 tués).

III. — GROEVEN EN GRAVERIJEN IN OPEN LUCHT

Tot dusver wordt alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen in de groeven en de graverijen in open lucht opgemaakt. De hoofdrubrieken zijn dezelfde als voor de ongevallen in de mijnen, zoals uit tabel 6 blijkt.

Het aantal dodelijke ongevallen is in 1968 even hoog als in 1967 (11). Hoewel dit cijfer iets hoger ligt dan dat van 1966 (10 doden), is het toch merkelijk lager dan die van 1960 en 1961 (13 doden), 1963 (14 doden) en 1965 (16 doden).

IV. — INDUSTRIE SIDERURGIQUE

Les tableaux statistiques relatifs à l'industrie sidérurgique ne contiennent pas de données détaillées relatives aux accidents de travail de gravité moyenne.

L'analyse de la sécurité du travail dans ce secteur résulte de ce fait, d'une part de l'exploitation des rapports annuels des chefs de service de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail des entreprises sidérurgiques, et d'autre part de certains travaux effectués par le Comité de la Sidérurgie belge.

Les rapports des services de sécurité des usines permettent de dresser le tableau n° 7, qui donne le nombre total d'accidents chômants survenus dans l'industrie sidérurgique en 1968.

IV. — STAALNIJVERHEID

De statistische tabellen over de staalindustrie bevatten geen gedetailleerde gegevens over de halfzware arbeidsongevallen.

Daarom steunt de ontleding van de arbeidsveiligheid in deze bedrijfstak op de jaarverslagen van de hoofden van de diensten voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen van de staalbedrijven enerzijds en op bepaalde werkzaamheden van het Comité van de Belgische Siderurgie anderzijds.

De verslagen van de veiligheidsdiensten van de fabrieken leveren de gegevens voor tabel 7, waarin het totaal aantal in 1968 in de staalindustrie gebeurde ongevallen met arbeidsverzuim aangeduid is.

TABLEAU n° 6.

Accidents mortels survenus dans les carrières et minières à ciel ouvert en 1968.

TABEL 6.

In 1968 in groeven en graverijen in open lucht gebeurde dodelijke ongevallen

CATEGORIES D'ACCIDENT	N°	ROYAUME / HET RIJK — Nombre des / Aantal: Accidents mortels / Dodelijke ongevallen	Tués / Doden	Nr	KATEGORIEEN VAN ONGEVALLEN
Eboulements, chutes de pierres ou de blocs	010	3	3	010	Instortingen, vallen van stenen of blokken
Transport :					Vervoer :
— Horizontal par véhicules sur roues	020 a	3	3	020 a	— Horizontaal met voertuigen op wielen
— Sur plans inclinés ou vertical par véhicules guidés ou sur roues	020 b	—	—	020 b	— Op hellende vlakken of vertikaal met geleide voertuigen of met voertuigen op wielen
— Autres (ponts-roulants, grues, scrapers, convoyeurs, etc...)	020 c	1	1	020 c	— Ander (rolbruggen, kranen, scrapers, transportbanden, enz...)
Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	030	2	2	030	Hanteren of gebruik van gereedschap, machines of tuigen
Manipulations ou chutes d'objets	040	1	1	040	Manipulatie of vallen van voorwerpen
Chute de la victime	050	—	—	050	Vallen van het slachtoffer
Asphyxies et intoxications (sauf par fumées d'incendie — voir 070)	060	—	—	060	Verstikking en vergiftiging (behalve door de rook van brand — zie 070)
Explosions, incendies, feux	070	—	—	070	Ontploffingen, brand, vuur
Emploi des explosifs	080	—	—	080	Gebruik van springstoffen
Electrocutions	090	—	—	090	Elektrokutie
Divers	100	1	1	100	Allerlei
TOTAL		11	11		TOTAAL

Les accidents sont classés suivant leurs causes matérielles, telles qu'elles sont énumérées à l'article 835 octies du Règlement général pour la Protection du Travail.

Une première constatation s'impose : les nombres les plus élevés se trouvent sous les rubriques « divers » des trois dernières lignes du tableau, qui totalisent 5 851 accidents chômants sur un total de 10 527, soit 55,6 %, et même près de 40 % des accidents mortels qui pourtant donnent lieu à une enquête approfondie. On peut en conclure que la classification adoptée est peu adéquate. Le Conseil supérieur de Sécurité et d'Hygiène se préoccupe depuis plusieurs années de sa révision.

Parmi les causes définies, les accidents provoqués par le maniement d'outils à main sont les plus nombreux (1 077), tandis que les poussières et les substances brûlantes ou très inflammables, ont fait respectivement 965 et 771 victimes.

Les relevés des années précédentes avaient déjà permis de dégager l'importance relative de ces causes.

De ongevallen zijn naar hun materiële oorzaken ingedeeld, zoals deze in artikel 835 octies van het Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming aangeduid zijn.

Opvallend is dat men de hoogste cijfers aantreft in de rubrieken « allerlei » van de drie laatste regels van de tabel die samen 5 851 ongevallen met arbeidsverzuim tellen op een totaal van 10 527, d.i. 55,6 % en zelfs bijna 40 % van de dodelijke ongevallen, waarvoor nochtans een grondig onderzoek ingesteld wordt. Dit betekent dat de gebruikte indeling niet goed gekozen is. De Hoge Raad voor Veiligheid en Gezondheid houdt zich sedert verscheidene jaren met de herziening bezig.

Onder de bepaalde oorzaken heeft het hanteren van handgereedschap het grootste aantal ongevallen veroorzaakt (1 077) ; daarop volgen het stof en de brandende of licht ontvlambare stoffen, twee oorzaken die onderscheidenlijk 965 en 771 slachtoffers gemaakt hebben.

In de tabellen van de voorgaande jaren was de betrekkelijke belangrijkheid van deze oorzaken al opgevallen.

TABLEAU 7. — *Accidents survenus en 1968 dans les établissements de l'industrie sidérurgique.*

TABEL 7. — *In 1968 in de ijzer- en staalbedrijven gebeurde ongevallen.*

CAUSES	Nombre de victimes / Aantal slachtoffers	Nombre de victimes ayant subi une incapacité temporaire totale / Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid	Nombre de victimes ayant subi une incapacité permanente / Aantal slachtoffers met blijvende ongeschiktheid	Tués / Doden	OORZAKEN
— Machines	663	587	76	—	— Machines
— Machines motrices ou génératrices et pompes	40	39	1	—	— Aandrijfmachines, generatoren en pompen
— Ascenseurs et monte-charges	17	16	1	—	— Personen- en goederenliften
— Appareils de levage	459	405	51	3	— Heftoestellen
— Transporteurs-courroie, chaînes à godets etc...	50	42	7	1	— Transporteurs-banden, emmerladders, enz.
— Chaudières et autres récipients soumis à pression	21	21	—	—	— Stoomketels en andere vaten onder druk
— Véhicules	345	309	32	4	— Voertuigen
— Animaux	2	1	1	—	— Dieren
— Appareils de transmission d'énergie mécanique	14	12	2	—	—Transmissies van mechanische energie
— Appareillage électrique	70	64	6	—	— Elektrische apparatuur
— Outils à main	1 077	1 010	67	—	— Handgereedschap
— Substances chimiques	96	93	2	1	— Chemische stoffen
— Substances brûlantes ou très inflammables	771	742	27	2	— Brandende of licht ontvlambare stoffen
— Poussières	965	959	6	—	— Stof
— Radiations et substances radioactives	86	86	—	—	— Stralingen en radioactieve stoffen
— Surfaces de travail qui ne sont pas classées sous d'autres rubriques	1 903	1 793	108	2	— Niet onder een andere rubriek ingedeelde werkvlakken
— Agents matériels divers	2 637	2 489	143	5	— Verscheidene materiële agentia
— Agents non classés faute de données suffisantes	1 311	1 250	61	—	— Wegens onvoldoende gegevens niet ingedeelde agentia
Total	10 527	9 918	591	18	**Totaal**

Il faut cependant souligner que les causes citées ci-dessus ne sont pas à l'origine des accidents les plus graves. C'est ainsi que sur 18 accidents mortels, 4 sont attribués aux véhicules et 3 aux appareils de levage et que sur 591 accidents ayant entraîné une incapacité permanente, 67 trouvent leur origine dans le maniement des outils à main, mais 76 sont dus aux machines et 51 aux appareils de levage.

L'année 1968 est marquée par une recrudescence des accidents mortels parmi les ouvriers, dont le nombre était tombé de 15 en 1966 à 12 en 1967 et remonte cette fois à 18.

Les travaux effectués par le Comité de la Sidérurgie belge permettent de calculer les taux de fréquence et de gravité des accidents survenus dans les usines sidérurgiques. Les résultats sont consignés dans le tableau n° 8. Ce tableau couvre d'une part 7 grands complexes sidérurgiques et d'autre part les autres entreprises affiliées au Comité de la

Toch dient aangestipt dat genoemde oorzaken niet de zwaarste ongevallen uitgelokt hebben. Van de 18 dodelijke ongevallen zijn er immers 4 gebeurd met voertuigen en 3 met heftoestellen en van de 591 ongevallen die een blijvende ongeschiktheid tot gevolg gehad hebben, zijn er 67 aan het hanteren van handgereedschap te wijten, maar 76 aan machines en 51 aan heftoestellen.

In 1968 is het aantal dodelijke ongevallen onder de arbeiders terug toegenomen. Dat cijfer was van 15 in 1966 gedaald tot 12 in 1967. Nu is het terug tot 18 gestegen.

De werkzaamheden van het Comité van de Belgische Siderurgie leveren de nodige gegevens voor de berekening van de veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet van de in de staalindustrie gebeurde ongevallen. De uitslagen staan in tabel 8. Deze tabel slaat enerzijds op 7 grote siderurgiecomplexen en anderzijds op de overige bedrijven die bij het Comité

TABLEAU n° 8. — *Taux de fréquence et de gravité des accidents survenus dans l'industrie sidérurgique belge en 1968 et nombre moyen de journées chômées par accident.*

TABEL 8. — *Veelvuldigheidsvoet en ernstvoet van de in 1968 in de Belgische staalnijverheid gebeurde ongevallen en gemiddeld aantal verletdagen per ongeval.*

		7 grands complexes sidérurgiques / 7 grote siderurgie-complexen		Autres usines sidérurgiques / Andere ijzer- en staalfabrieken		TOTAUX / TOTALEN	
		Salariés / Werklieden	Employés / Bedienden	Salariés / Werklieden	Employés / Bedienden	Salariés / Werklieden	Employés / Bedienden
Nombre d'inscrits au 31.12.68	Aantal ingeschreven op 31.12.68	44 248	8 621	8 900	1 552	53 148	10 173
Nombre total d'heures prestées N	Totaal aantal gewerkte arbeidsuren N	89 132 509	17 267 560	16 533 213	3 141 800	105 665 722	20 409 360
Nombre d'accidents mortels	Aantal dodelijke ongevallen	18	—	—	1	18	1
Nombre d'accidents chômants (y compris les cas de mort et d'incapacité permanente) : A	Aantal ongevallen met arbeidsverzuim (dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid inbegrepen) : A	7 922	146	1 350	14	9 272	160
Taux de fréquence : (1968) $T_f = \frac{A \times 10^6}{N}$	Veelvuldigheidsvoet	**88,9**	**8,5**	**81,7**	**4,5**	**87,7**	**7,8**
Rappel de 1967 : T_f	Idem voor 1967 : T_f	100,2	9,4	87,2	2,5	98,0	8,4
Nombre de jours d'incapacité temporaire totale (à l'exclusion des cas de mort et des incapacités permanentes) : J	Aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid (met uitsluiting van dodelijke ongevallen en van de ongevallen met blijvende ongeschiktheid) : J	110 887	1 901	21 430	155	132 317	2 056
Nombre de jours conventionnels de chômage pour les cas de mort et d'incapacité permanente $J' = (M + \frac{P}{100}) \times 7.500$	Overeengekomen aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid	389 925	825	44 184	7 650	434 109	8 475
TOTAL	TOTAAL	500 812	2 726	65 614	7 805	566 426	10 531
Taux de gravité : T_g	Ernstvoet : T						
— sans J'	— J' niet inbegrepen	**1,2**	**0,1**	**1,3**	**0,0**	**1,3**	**0,1**
rappel de 1967	idem voor 1967 : T_g	1,2	0,1	1,4	0,0	1,3	0,1
— avec J'	— J' inbegrepen	**5,6**	**0,0**	**4,0**	**2,4**	**5,4**	**0,5**
rappel de 1967	idem voor 1967 : T_g	5,0	3,2	4,7	0,0	5,0	0,3
Nombre moyen de journées chômées par accident	Gemiddeld aantal verletdagen per ongeval						
— sans J'	— J' niet inbegrepen	**14,0**	**13,0**	**15,9**	**11,1**	**14,3**	**12,9**
rappel de 1967	idem voor 1967 : T	12,3	13,7	16,2	12,6	12,8	13,7
— avec J'	— J' inbegrepen	**63,2**	**18,7**	**48,6**	**557,5**	**61,1**	[illegible]

Sidérurgie belge ; il couvre au total 53 148 salariés et 10 173 employés sur un total de 55 624 salariés et 10 258 employés occupés dans l'industrie sidérurgique belge en 1968.

Le taux de fréquence et le taux de gravité sont calculés de la même façon que pour les mines. Pour le calcul du taux de gravité, le nombre de jours effectifs ou conventionnels de chômage pour les cas de mort et d'incapacité permanente ou temporaire est fixé conformément aux prescriptions de l'arrêté royal du 29 avril 1958 relatif aux mines, minières et carrières souterraines.

Le tableau 8 montre que pour les grands complexes, le taux de fréquence, c'est-à-dire le nombre d'accidents chômants par million d'heures d'exposition au risque est tombé à 88,9 en 1968.

Ce taux, inférieur de plus de 10 % à celui de 1967, est de beaucoup le plus bas qui ait été enregistré au cours des six dernières années : il était de 106,3, en 1963, de 113,0 en 1964, de 107,3 en 1965, de 95,6 en 1966 et de 100,2 en 1967.

Dans les autres usines, le taux de fréquence de 1968 s'est établi à 81,7 : ce résultat est également en notable progrès par rapport aux années antérieures qui ont connu les taux suivants : 121,5 en 1963, 125,2 en 1964, 119,8 en 1965, 103,7 en 1966 et 87,2 en 1967. La diminution est de 6,3 % par rapport à l'année précédente.

En revanche, le taux de gravité (1) calculé au tableau n° 8 est en augmentation de 12 % pour les grands complexes, où il passe de 5 à 5,6 en raison du nombre élevé d'accidents mortels survenus en 1968. Dans les autres usines sidérurgiques il diminue au contraire de près de 15 % et tombe de 4,7 à 4.

Enfin, ces éléments permettent d'établir le nombre moyen de journées chômées par accident du travail. Si l'on tient compte des nombres de journées attribués forfaitairement aux accidents mortels et générateurs d'incapacité permanente, on obtient respectivement 63,2 journées chômées par accident dans les grands complexes et 48,6 journées chômées par accident dans les autres usines.

Ainsi, contrairement à ce qui avait été observé durant plusieurs années, les accidents dans les grands complexes n'ont pas seulement été plus nombreux que dans les autres usines, mais ils ont aussi été plus graves.

(1) Nombre de journées chômées des suites d'accidents par 1.000 heures d'exposition au risque, y compris les journées chômées conventionnellement attribuées aux accidents mortels (7.500) ou aux accidents entraînant une incapacité permanente de travail (7.500 pour 100 % d'invalidité).

van de Belgische Siderurgie aangesloten zijn ; deze ondernemingen stellen 53 148 arbeiders en 10 173 bedienden te werk op een totaal van 55 624 arbeiders en 10 258 bedienden in heel de Belgische staalindustrie in het jaar 1968.

De veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet worden op dezelfde manier bepaald als voor de mijnen. Bij de berekening van de ernstvoet wordt het aantal daadwerkelijk of konventioneel verloren dagen voor ieder dodelijk ongeval of voor ieder ongeval met blijvende of tijdelijke volledige ongeschiktheid vastgesteld zoals door het koninklijk besluit van 29 april 1958 voor de mijnen, de graverijen en de ondergrondse groeven is voorgeschreven.

Uit tabel 8 blijkt dat de veelvuldigheidsvoet, d.i. het aantal ongevallen met arbeidsverzuim per miljoen uren blootstelling aan het gevaar, in 1968 in de grote complexen tot 88,9 verminderd is.

Dit cijfer ligt meer dan 10 % beneden dat van 1967 en is verreweg het laagste dat tijdens de jongste tien jaar werd opgetekend : in 1963 was het 106,3, in 1964 113,0, in 1965 107,3, in 1966 95,6 en in 1967 100,2.

In de overige fabrieken bedroeg de veelvuldigheidsvoet 81,7 in 1968 ; dit is ook merkelijk minder dan de vorige jaren : 121,5 in 1963, 125,2 in 1964, 119,8 in 1965, 103,7 in 1966 en 87,2 in 1967. De vermindering bedraagt 6,3 % sedert 1967.

De ernstvoet (1) daarentegen, die ook in tabel 8 is aangeduid, is in de grote complexen met 12 %, gestegen. Door het groot aantal dodelijke ongevallen in 1968 is hij er van 5 tot 5,6 opgelopen. In de overige staalfabrieken is hij daarentegen met bijna 15 % afgenomen, nl. van 4,7 tot 4.

Aan de hand van deze cijfers kan ten slotte het gemiddeld aantal verletdagen per arbeidsongeval berekend worden. Als men de dagen die aan de dodelijke ongevallen en aan die met een blijvende ongeschiktheid worden toegekend meerekent, bekomt men 63,2 verletdagen per ongeval in de grote complexen en 48,6 verletdagen per ongeval in de overige fabrieken.

In tegenstelling met wat sedert verscheidene jaren werd vastgesteld, zijn de ongevallen in de grote complexen dus niet alleen talrijker geweest dan in de overige fabrieken, maar bovendien nog zwaarder ook.

(1) Aantal dagen met arbeidsverzuim ingevolge ongevallen per 1.000 uren blootstelling aan het risico, met inbegrip van het konventioneel aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen (7.500) of wegens ongevallen die een blijvende arbeidsongeschiktheid veroorzaakt hebben (7.500 voor 100 % invaliditeit).

V. — Fabriques d'explosifs

Il y a eu dans les fabriques d'explosifs, qui occupaient en 1968 quelque 2 700 ouvriers, 173 accidents chômants au cours de cet exercice.

Ce nombre est en augmentation notable par rapport à 1967 (132 accidents), mais reste de loin inférieur à ceux qui avaient été enregistrés jusqu'en 1966. Tous ces accidents étaient d'ailleurs assez bénins. Il n'y a eu, en effet, aucun accident mortel ; un seul accident a provoqué une incapacité permanente, d'ailleurs inférieure à 20 %.

V. — Springstoffenfabrieken

In 1968 zijn in de springstoffenfabrieken, waar ongeveer 2 700 arbeiders te werk gesteld worden, 173 ongevallen met arbeidsverzuim gebeurd.

Dit cijfer ligt merkelijk hoger dan in 1967 (132 ongevallen), maar nog ver beneden die welke tot in 1966 opgetekend werden. Al deze ongevallen waren trouwens betrekkelijk licht. Er is immers geen enkel dodelijk ongeval gebeurd en slechts één ongeval met een blijvende ongeschiktheid van minder dan 20 % trouwens.

Statistique sommaire de l'exploitation charbonnière des cokeries, des fabriques d'agglomérés et aperçu du marché des combustibles solides en 1968

Beknopte statistiek van de kolenwinning, de cokes- en de agglomeratenfabrieken en overzicht van de markt van de vaste brandstoffen in 1968

Avis au lecteur

ERRATUM

Dans l'article « Statistique sommaire de l'exploitation charbonnière, des cokeries, des fabriques d'agglomérés et aperçu du marché des combustibles solides en 1968 », publié dans le n° 9 des « Annales des mines de Belgique », une erreur importante entache le tableau n° 15, hors texte, inséré entre les pages 1002 et 1003.

Le lecteur est prié d'annuler ce tableau et de le remplacer par le tableau rectifié ci-annexé.

Il voudra bien de même annuler les trois derniers alinéas de la page 1002.

Nous espérons que le lecteur voudra bien nous excuser.

L'attention est d'ailleurs expressément attirée sur ce que le « boni » apparent qui figure dans la dernière colonne comme « résultat final » de certaines houillères est purement fictif. En effet, ce tableau, comme ceux de la statistique définitive publiée ultérieurement sous le titre de « Statistique économique des industries extractives et métallurgiques » était jusqu'en 1967, en ce qui concerne les mines de houille, fondé sur les règles particulières qui déterminent le « produit net des mines » en vue du calcul de la redevance proportionnelle que la plupart des concessionnaires sont tenus de payer aux propriétaires de la surface sur les bénéfices tirés de l'exploitation charbonnière proprement dite.

Pour 1968, les instructions relatives aux déclarations des sociétés exploitantes pour la statistique sommaire se sont écartées des instructions nouvelles données pour la détermination du produit net des mines en ce sens que les premières, comme il est indiqué d'ailleurs sous 3 au bas de la page 1002, prenaient en considération la totalité des « subsides reçus de l'état ou de la CECA pour différents motifs » tandis que les secondes écartaient notamment les importants subsides d'exploitation. Les déclarations du bassin de Campine pour la statistique sommaire ont été établies par erreur conformément à cette dernière règle.

A une époque où la plupart des mines de houille, menacées de fermeture à plus ou moins brève échéance, réduisent leurs investissements nouveaux à ce qui est

Mededeling

ERRATUM

In het artikel « Beknopte statistiek van de kolenontginning, de cokes- en de agglomeratenfabrieken en overzicht van de markt van de vaste brandstoffen in 1968 », in nummer 9 van de Annalen der Mijnen van België verschenen, komt een belangrijke fout voor in tabel 15 die buiten de tekst, tussen de pagina's 1002 en 1003 opgenomen is.

De lezer wordt verzocht die tabel te annuleren en hem te vervangen door de verbeterde tabel die hierbijgevoegd is.

De lezer gelieve ons hiervoor te willen verontschuldigen.

Wij vestigen er trouwens uitdrukkelijk de aandacht op dat de schijnbare « winst » die in de laatste kolom als de « einduitslag » van sommige kolenmijnen vermeld is, volkomen fictief is. Tot in 1967 was deze tabel en ook die van de definitieve statistiek die later onder de titel « Economische statistiek van de extractieve nijverheden en van de metaalnijverheid » gepubliceerd werd, wat de kolenmijnen betreft, immers gebaseerd op de bijzondere regels die voorgeschreven zijn om de « netto-opbrengst van de mijnen » te bepalen waarop dan het evenredig mijnrecht berekend wordt dat de meeste concessiehouders aan de bovengrondeigenaars moeten betalen op de winsten die de eigenlijke kolenwinning opgeleverd heeft.

Voor 1968 zijn de onderrichtingen betreffende de aangiften van de ontginnende vennootschappen voor de beknopte statistiek afgeweken van de nieuwe onderrichtingen voor het vaststellen van de netto-opbrengst van de mijnen. Zoals trouwens onderaan pagina 1002 onder 3 aangeduid is, werd in de eerstgenoemde onderrichtingen rekening gehouden met al de « toelagen om verschillende redenen van de Staat of van de E.G.K.S. ontvangen », terwijl in de tweede onder meer de aanzienlijke exploitatietoelagen uitgesloten waren. De aangiften van het Kempens bekken zijn per vergissing volgens deze laatste regel gedaan.

Nu de meeste kolenmijnen in een min of meer verwijderde toekomst met sluiting bedreigd zijn en hun nieuwe investeringen beperken tot wat strikt noodza-

TABLEAU 15 — TABEL 15

Résultats provisoires de l'exploitation des mines de houille en 1968

Voorlopige uitslagen van de ontginning van steenkolenmijnen in 1968

BASSINS	BEKKENS	Suivant résultat final / Volgens einduitslag — Nombre de mines / Aantal mijnen				PRODUCTION NETTE / NETTO-PRODUKTIE	VALEUR DE VENTE de cette production / VERKOOPWAARDE van deze produktie		VALEUR DES SCHISTES / WAARDE VAN DE KOLENSCHIST		DEPENSES D'EXPLOITATION / BEDRIJFSUITGAVEN		DEPENSES D'IMMOBILISATION / VASTLEGGINGSUITGAVEN		RESULTATS D'EXPLOITATION / BEDRIJFSUITSLAGEN		COMPTES DE RESULTATS (1) / UITSLAG REKENINGEN (1)		RESULTAT FINAL / EINDUITSLAG	
		en boni / met winst	en mali / met verlies	sans gains ni pertes / zonder winst, noch verlies	TOTAL / TOTAAL	t	F	F/t	F	F/t	F	F/t	F	F/t	F	F/t	F	F/t	F	F/t
Borinage Centre	Borinage Centrum	1	3	—	4	1 491 420	1 026 652 200	688,4	8 768 200	5,9	1 588 974 400	1065,41	5 009 500	3,4	— 558 563 500	— 374,5	538 668 300	361,2	— 19 895 200	— 13,3
Charl.-Namur	Charl.-Namen	5	4	—	9	3 326 040	2 649 235 500	796,5	2 780 100	0,8	3 766 834 500	1132,5	68 825 200	20,7	- 1 183 644 100	355,9	1 145 612 800	344,4	38 031 300	11,5
Liège	Luik	1	7	—	8	1 504 390	1 451 741 100	965,0	355 600	0,2	2 217 598 300	1474,1	25 556 500	17,0	— 791 058 100	— 525,8	692 378 000	460,2	— 98 680 100	— 65,6
Sud	Zuiderbekkens	7	14	—	21	6 321 850	5 127 628 800	811,1	11 903 900	1,9	7 573 407 200	1198,0	99 391 200	15,7	— 2 533 265 700	400,7	2 376 659 100	375,9	- 156 606 600	24,8
Campine	Kempen	—	1	—	1	8 484 300	5 163 562 888	608,6	62 741 188	7,4	6 982 656 816	823,1	65 944 191	7,7	— 1 822 296 931	— 214,8	2 067 384 400	243,7	+ 245 087 469	+ 28,9
Royaume	**Het Rijk**	**7**	**15**	**—**	**22**	**14 806 150**	**10 291 191 688**	**695,0**	**74 645 088**	**5,0**	**14 556 064 016**	**983,1**	**165 335 391**	**11,2**	**— 4 355 562 631**	**— 294,1**	**4 444 043 500**	**300,1**	**+ 88 480 869**	**+ 6,0**
Suivant résultat final — Volgens einduitslag																				
Groupe des 8 mines en boni	Groep van 8 mijnen met winst					11 054 590	7 276 450 188	658,2	62 741 188	5,7	9 960 170 016	901,0	111 785 191	10,1	— 2 732 763 831	— 247,2	3 013 485 600	272,6	280 721 769	25,4
Groupe des 14 mines en mali	Groep van 14 mijnen met verlies					3 751 560	3 014 741 500	803,6	11 903 900	3,2	4 595 894 000	1 225,0	53 550 200	14,3	— 1 622 798 800	— 432,5	1 430 557 900	381,3	— 192 240 900	— 51,2

(1) Le lecteur est prié de se référer au texte.

(1) De lezer wordt verzocht de tekst te raadplegen

Da
charb
et ape
publié
que »,
hors t

Le
placer

Il
alinéa

Nou
ser.

L'at
que le
colonn
res est
ceux c
sous le
extract
ce qui
particu
nes » e
que la
aux pi
de l'ex

Pour
des so
se sont
la déte
que les
3 au b
totalité
pour d
taient r
Les dé
tique sommaire ont été établies par erreur conformément à cette dernière règle.

A une époque où la plupart des mines de houille, menacées de fermeture à plus ou moins brève échéance, réduisent leurs investissements nouveaux à ce qui est

giften van het Kempens bekken zijn per vergissing volgens deze laatste regel gedaan.

Nu de meeste kolenmijnen in een min of meer verwijderde toekomst met sluiting bedreigd zijn en hun nieuwe investeringen beperken tot wat strikt noodza-

strictement nécessaire à la poursuite de l'exploitation tout en continuant à amortir les immobilisations beaucoup plus importantes effectuées à une époque plus favorable, le montant total des amortissements de l'exercice dépasse souvent de beaucoup les dépenses nouvelles d'immobilisation exposées dans le courant de l'année, de sorte qu'un « résultat final » positif du tableau 15 correspond en réalité à un résultat négatif.

C'est ainsi, à titre d'exemple, que pour le bassin de Campine, l'amortissement des immobilisations de la houillière en 1968 figure au bilan pour plus de 450 millions de francs, de sorte que le « *boni* » *apparent* après subsidiation masque un « *mali* » *réel* du même ordre de grandeur.

Il en est de même pour les autres mines en boni. *Toutes, en réalité, sont en perte.*

Les précisions nécessaires seront données dans la « Statistique économique des industries extractives et métallurgiques » en préparation, laquelle sera publiée ultérieurement.

kelijk is voor de voortzetting van het bedrijf, maar voortgaan met afschrijvingen te doen voor de veel grotere vastleggingen die in betere tijden gedaan zijn, ligt het totaal bedrag van de in de loop van het boekjaar verrichte afschrijvingen dikwijls veel hoger dan de nieuwe vastleggingsuitgaven in de loop van het jaar gedaan, zodat een positieve einduitslag van tabel 15 in werkelijkheid overeenstemt met een negatieve reële uitslag.

Zo komt het bij voorbeeld, dat voor het Kempens bekken de afschrijving van de vastleggingen van de mijn in 1968 voor een bedrag van meer dan 450 miljoen frank in de balans voorkomt, zodat de *schijnbare* « *winst* » na subsidiëring een *werkelijk* « *verlies* » van nagenoeg hetzelfde bedrag verbergt.

Dit geldt ook voor de andere mijnen met winst. *In werkelijkheid hebben zij allemaal verlies.*

De nodige bijzonderheden zullen vermeld worden in de Economische statistiek van de extractieve nijverheden en van de metaalnijverheid, die nu voorbereid wordt en later zal verschijnen.



Statistique économique
des industries extractives et métallurgiques
Tableau relatif aux carrières et industries connexes
1966

Economische statistiek
van de extraktieve nijverheden en van de metaalnijverheid
Tafel betreffend groeven en aanverwante nijverheden
1966



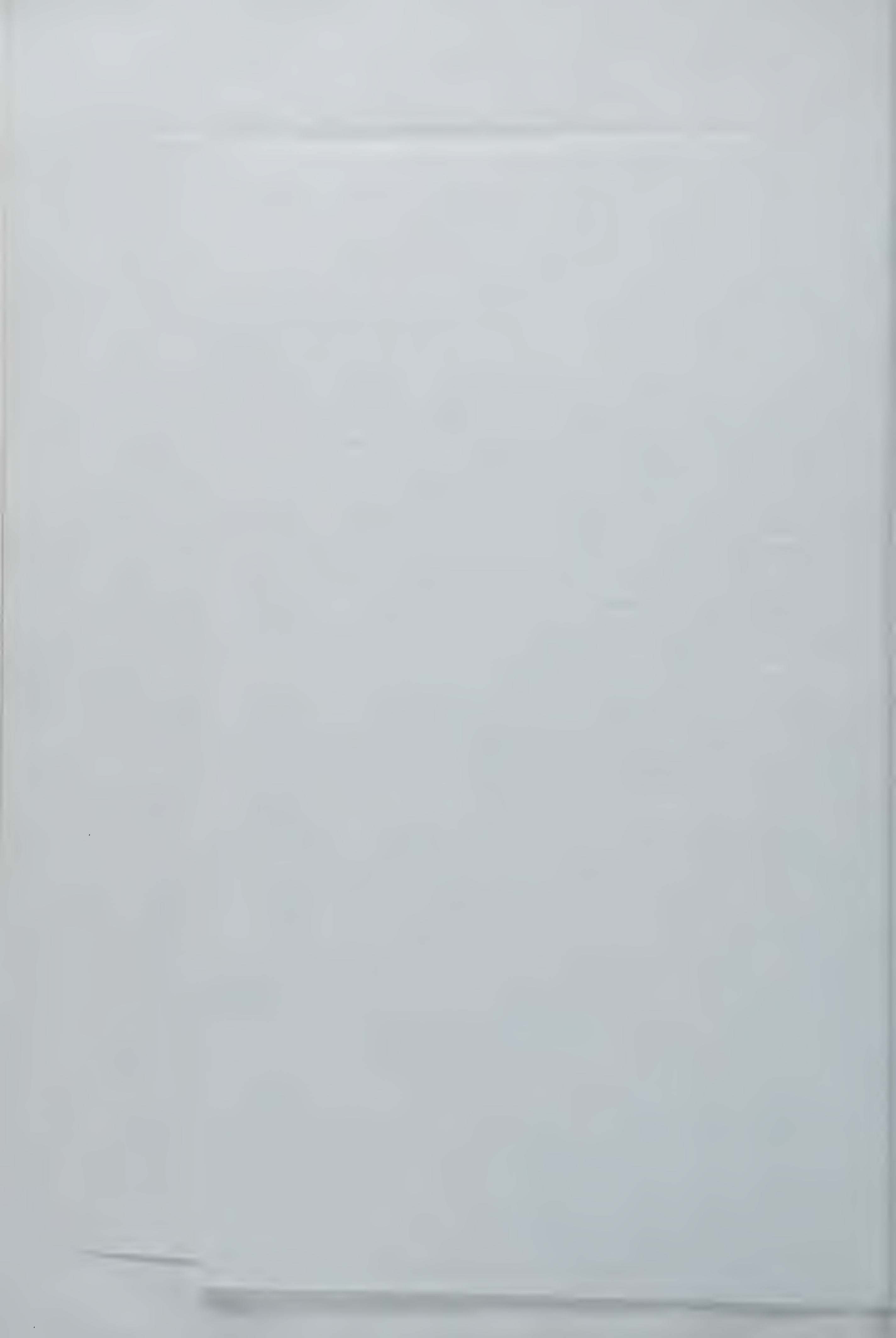
	ANVERS, BRABANT, FLANDRES ORIENTALE et OCCIDENTALE — ANTWERPEN, BRABANT, OOST en WEST VLAANDEREN	HAINAUT — HENEGOUWEN	LIEGE — LUIK	LIMBOURG — LIMBURG	LUXEMBOURG — LUXEMBURG	NAMUR — NAMEN	LE ROYAUME — HET RIJK
[illegible]	—		8		8	9	25
[illegible]	[illegible]	108	167	64	65	140	645
[illegible]	31	32	25	13	3	19	123
Totaal	135	140	200	77	76	168	796
[illegible]		—	15	—	136	66	217
[illegible]	—	—	9	—	169	30	205
Totaal	—	—	24	—	305	96	425
[illegible]	659	2 857	2 043	174	296	2 108	8 137
[illegible]	536	533	284	286	21	322	1 982
Total général — Algemeen totaal	1 195	3 390	2 327	460	317	2 430	10 119
[illegible] (opzichters en ploegmeesters inbegrepen)	2 358 911	7 306 631	4 906 718	1 012 238	1 245 429	5 437 545	22 267 472
CONSOMMATIONS — VERBRUIK							
Combustibles et énergie — Brandstoffen en energie							
[illegible] agglomérés — Steenkolen, cokes, agglomeraten (t)	701	62 476	94 482	730	207	168 993	327 589
[illegible] — Stookolie (hl)	149 505	163 256	1 115 892	68 273	22 380	80 683	1 599 989
[illegible]étrole — Benzine en petroleum (t)	399	490	574	49	166	568	2 246
[illegible]le liquide — Vloeibaar petroleumgaz (t)	1	65	381	17	139	105	708
Gaz de houille — Kolengas (m³)	227 530	14 996	1 241 367	—	57 500	275	1 541 668
[illegible]té — Elektriciteit (kWh)	38 348 387	64 677 631	40 293 632	5 053 146	2 459 975	34 486 486	185 319 257
B. Autres matières — Andere produkten							
1. Explosifs — Springstoffen: poudre noire — zwart poeder (kg)	96 529	11 956	115 541	—	13 703	168 279	406 008
autres — andere (kg)	129 908	1 085 200	305 676	—	66 929	589 511	2 177 224
2. Détonateurs (nombre) — Ontstekers (aantal)	164 647	367 672	247 733	—	60 061	674 789	1 514 902

PRODUCTION ET VENTES — PRODUKTIE EN VERKOOP

		Anvers, Brabant, Flandres — Antwerpen, Brabant, Vlaanderen			Hainaut — Henegouwen			Liège — Luik			Limbourg — Limburg			Luxembourg — Luxemburg			Namur — Namen			Le Royaume — Het Rijk		
		Production — Produktie: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Valeur — Waarde 1 000 F	Production — Produktie: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Valeur — Waarde 1 000 F	Production — Produktie: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Valeur — Waarde 1 000 F	Production — Produktie: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Valeur — Waarde 1.000 F	Production — Produktie: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Valeur — Waarde 1.000 F	Production — Produktie: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Valeur — Waarde 1.000 F	Production — Produktie: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Quantités — Hoeveelheden	Ventes — Verkoop: Valeur — Waarde 1.000 F
Porphyre : — Porfier :																						
Moellons — Breuksteen	t	129 294	117 894	13 158	18 787	18 722	2 104	—	—	—	—			—		—			—	148 081	136 616	15 262
Concassés — Puin	t	1 921 192	2 118 244	198 753	1 955 687	2 050 040	198 769	—	—	—	—		—		—	—				3 876 879	4 168 284	397 522
Pavés et mosaïques — Straatsteen en mozaiek	t	3 324	3 646	3 792	—	1 836	1 915	—	—	—	—		—				—	—	—	3 324	5 482	5 707
Pavés enrobés — Straatsteen in teer	t	—	—	—	6 562	6 971	10 765	—	—	—	—		—	—	—	—				6 562	6 971	10 765
Petit granit : — Hardsteen :																						
Pierre non transformée (1) — Niet bewerkte steen (1)	m³	—	—	—	431	585	3 897	2 588	1 937	11 753	—		—	—	—		206		—	3 225	2 522	15 650
Scié — Gezaagd	m³	—	—	—	26 833	27 140	241 068	2 949	2 885	29 979	—		—				254	246	2 034	30 036	30 271	273 081
Façonné (2) — Bewerkt (2)	m³	198	198	4 436	8 701	8 961	120 651	5 678	5 269	68 163	150	150	2 367			—	681	678	12 990	15 405	15 256	208 607
Sous-produits (3) — Bijprodukten (3)	m³	—	—	—	133 914	128 525	66 071	150 006	136 265	20 521	—			—			733	713	1 842	284 653	265 503	88 434
Marbre : — Marmer :																						
[illegible] — Vierkante blokken (4)	m³	—	—	—	295	316	2 756	113	6	57	—	—	—	35	53	539	5 806	4 248	42 525	6 252	4 623	45 877
[illegible] (5) — Ruwe platen van 20 mm (5)	m²	32 944	30 167	21 226	30 629	21 377	14 335	40 821	28 493	14 579				—		—	44 720	47 854	20 811	149 114	127 891	70 951
transformées et polies (6) — Bewerkte en gepolijste platen (6)	m²	116 754	113 506	101 667	67 407	64 487	63 881	45 959	42 536	27 396	600	600	1 147	8 975	9 575	10 448	138 127	136 941	102 117	377 822	367 645	306 656
Moellons et concassés — Breuksteen en puin	t	12 065	12 080	9 839	747	371	91	—	—	—	—	—	—	1 852	1 510	678	61 948	57 571	10 912	76 612	71 532	21 520
Moellons de marbre à mesure fixe — Marmerbreuksteen op vaste maten.	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	14	42	14	14	42
Moellons de marbre clivé — Gekloven marmerbreuksteen	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	160	160	1 769	—	—	—	160	160	1 769
Marbre clivé — Geklovenmarmer	m²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Carrelages mosaïques de marbre — Marmervloeren en -mozaïek	m²	—	—	—	11 711	11 306	2 236	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11 711	11 306	2 236
Bimbeloterie — Snuisterijen	kg	—	—	—	314 628	315 663	19 402	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	314 628	315 663	19 402
Grès : — Zandsteen :																						
Moellons bruts — Ruwe breuksteen	t	922	922	123	200	200	20	141 329	123 118	18 220	—	—	—	47 129	40 500	3 644	69 081	71 020	17 306	258 661	235 760	39 313
Concassés, y compris les déchets — Puin, afval inbegrepen	t	2 761	2 761	345	23 540	23 800	2 695	621 958	591 859	47 971	—	—	—	227 217	203 586	19 730	374 223	385 042	39 458	1 249 699	1 207 048	110 199
Pavés, mosaïques — Straatsteen, mozaïek	t	—	—	—	—	—	—	3 515	3 592	5 448	—	—	—	178	178	229	2 479	2 701	3 201	6 172	6 471	8 878
Divers taillés, y compris l'arkose (7) — Diverse gehouwen produkten, arkose inbegrepen (7)	t	—	—	—	30	30	12	49 903	45 578	43 243	—	—	—	2 786	2 726	2 498	25 656	25 917	28 269	78 375	74 251	74 022
Pierres reconstituées — Kunststenen	m³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71	71	923	71	71	923
Psamites — Psamiten	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sable : — Zand :																						
pour métallurgie — voor ijzernijverheid	t	660 988	661-038	38 121	195 585	195 585	19 054	71 308	71 308	4 571	362 961	362 961	32 698	43 026	43 026	1 762	260 945	261 657	74 248	1 594 813	1 595 575	170 454
pour verrerie — voor glasfabrieken	t	911 425	910 675	64 360	8 680	8 680	668	—	—	—	404 067	404 067	17 583	—	—	—	404	404	24	1 324 576	1 323 826	82 635
pour construction — voor het bouwbedrijf	t	2 499 022	2 484 030	102 471	632 953	629 521	24 898	360 864	360 846	15 498	1 136 407	1 136 407	40 176	123 178	124 248	4 113	95 507	95 237	5 856	4 847 931	4 830 259	193 012
divers, y compris le pisé et wetsand — diverse, pisé en wetsand inbegrepen	t	861 378	861 231	88 936	25 961	25 411	1 243	8 993	8 993	696	454 316	457 236	16 949	1 877	1 877	107	20 977	20 817	938	1 373 502	1 375 565	108 869
terre pulvérisée — poeder aard	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Silex : — Vuursteen :																						
Broyé — Gestampt	t	—	—	—	1 730	1 597	353	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 300	2 300	700	4 030	3 897	1 053
Pavés — Straatsteen	t	—	—	—	1 711	1 616	7 644	1 023	1 119	6 071	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 734	2 735	13 715
Moellons de silex — Breuksteen van vuursteen	t	—	—	—	4 719	1 748	159	16 242	16 242	162	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20 961	17 990	321
Grenaille de silex — Vuursteenkorrels	t	—	—	—	5 485	5 485	437	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 485	5 485	437
Feldspath — Feldspaat	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
Galets — Strandkei	t	—	—	—	—	—	—	3 331	3 331	325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 331	3 331	325
Quartz et quartzites — Kwarts en fijne korrelige zandsteen	t	108 214	103 414	12 913	33 629	34 727	9 431	110 144	113 726	15 614	—	—	—	51 100	39 100	4 475	518	518	104	303 605	291 485	42 537
Argile — Klei: Kaolin — Kaolien (porseleinaarde)	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14 227	14 227	4 803	6 070	6 460	5 943	20 297	20 687	10 746
Argile — Klei: Kaolin lavé et affiné — Gewassen en fijn gemaakt kaolien	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Argile — Klei: Autres (8) — Andere (8)	t	—	—	—	76 971	72 604	14 281	165 374	3 685	368	31 615	31 615	686	1 568	1 568	411	92 995	73 722	19 873	368 523	183 194	35 619
Ardoise — Lei: pour toitures — voor dakwerk	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 812	7 163	46 785	—	—	—	6 812	7 163	46 785
Ardoise — Lei: Schiste ardoisier (9) — Dakleien (9)	t	—	—	—	—	—	—	415	415	496	—	—	—	5 288	5 419	18 658	—	—	—	5 703	5 834	19 154
Ardoise — Lei: Poudres et paillettes d'ardoise — Leisteenpoeder en schilfers	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	831	1 056	786	—	—	—	831	1 056	786
Ardoise — Lei: Coticule (pierre à aiguiser) (10) — Slijpstenen (10).	kg	—	—	—	—	—	—	9 337	9 737	732	—	—	—	36 722	33 816	3 632	—	—	—	46 059	43 553	4 364
Produits de dragage — Produkten van baggermolens: Gravier - Grind	t	—	—	—	—	—	—	1 447 672	1 441 501	83 046	4 260 986	4 336 771	255 758	—	—	—	230 271	221 259	12 144	5 938 929	5 999 531	350 948
Produits de dragage — Produkten van baggermolens: Sable — Zand	t	—	—	—	—	—	—	309 066	307 106	12 208	425 035	425 235	12 656	—	—	—	72 029	68 822	3 238	806 130	801 163	28 102
Graviers y compris ballast (autres que de dragage) — **Grind** ballast inbegrepen (andere dan afkomstig van baggermolens)	t	—	—	—	—	125	19	440 530	440 610	8 028	1 389 324	1 436 253	73 171	111 956	111 956	5 573	15 000	15 000	300	1 956 810	2 003 944	87 091
Calcaire (11) : — Kalksteen (11) :																						
Cru et castine (12) — Onbewerkt en vloeispaat (12)	t	—	—	—	52 989	52 989	3 652	206 237	209 747	16 316	—	—	—	—	—	—	85 109	83 419	5 236	344 335	346 155	25 204
Moellons et concassés — Breuksteen en puin	t	—	—	—	6 680 851	5 355 514	386 812	1 657 545	1 626 441	160 921	—	—	—	186 630	106 823	11 633	2 163 886	1 907 466	164 674	10 688 912	8 996 244	724 040
Calcaires broyés — Vermorzelde kalksteen	t	—	—	—	36 206	36 606	6 897	128 241	128 241	24 731	—	—	—	818	547	818	121 752	120 892	13 261	287 017	286 286	45 707
Divers taillés — Diverse gehouwen steen	t	—	—	—	—	—	—	494	1 603	8 699	—	—	—	304	360	670	18 184	18 981	8 611	18 982	20 944	17 980
Déchets — Afval	t	—	—	—	76 718	70 918	3 686	205 327	289 678	11 844	—	—	—	463	328	20	74 168	62 408	2 082	356 676	423 332	17 632
Chaux : — Kalk :																						
En roches — In brokken	t	—	—	—	498 598	242 555	122 953	1 032 080	868 900	442 614	—	—	—				735 616	735 010	284 625	2 266 294	1 846 465	850 192
Hydratée — Kalkhydraat	t	—	—	—	11 516	11 632	6 788	53 338	52 370	37 712	—	—	—	—	—	—	21 237	21 556	11 852	86 091	85 558	56 352
Filler — Filer	t	—	—	—	—	—	—	1 302	1 407	233	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 302	1 407	233
Cendrée — Askalk	t	—	—	—	24 179	22 757	1 162	26 412	25 337	1 962	—	—	—	—	—	—	41 131	41 061	5 232	91 722	89 155	8 356
Silico-calcaires — Silico-kalksteen	t	—	—	—	19 493	7 497	4 325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19 493	7 497	4 325
Phosphates — Fosfaten	t	—	—	—	23 380	21 634	6 811	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23 380	21 634	6 811
Carbonates de chaux naturels — Natuurlijk calciumcarbonaat (craie, marne, tuffeau) — (krijt, mergel, puintuf)	t	—	—	—	3 757 789	182 599	69 506	2 890 032	330 120	17 601	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 647 821	512 719	87 107
Carbonates de chaux précipités — Neergeslagen calciumcarbonaat	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Chaux hydraulique artificielle — Kunstmatige hydraulische kalk	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 759	4 768	2 069	4 759	4 768	2 069
Dolomie : — Dolomiet :																						
Crue — Ruwe	t	—	—	—	—	—	—	46 816	46 816	2 395	—	—	—	—	—	—	745 973	738 026	92 757	792 789	784 842	95 152
Frittée — Witgegloeide	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	314 044	289 306	210 918	314 044	259 306	210 918
Chaux magnésienne — Magnesie-kalk	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24 441	23 645	9 172	24 441	23 645	9 172
Sable dolomitique — Dolomitisch zand	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45 312	45 312	2 480	45 312	45 312	2 480
Plâtre : — Pleisterkalk :																						
à plafonner et à mouler — om te plafonneren en te boetseren	t	48 921	48 713	38 534	26 655	22 258	14 686	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75 576	70 971	53 220
Blocs en plâtres — Pleisterblokken	m²	—	18 607	3 702	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18 607	3 702
Agglomérés de plâtre : — Pleisterkalkagglomeraten :																						
Plaques de plâtre — Pleisterplaten	m²	7 814 133	7 505 824	176 313	464 104	439 884	37 178	—	—	—	—	—	—	67 178	48 885	4 118	—	—	—	8 345 415	7 994 593	217 609
Planches isolantes — Isoleerplaten	m²	113 828	112 731	5 472	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113 828	112 731	5 472
Cloisons — Wanden	m²	63 662	64 794	6 609	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63 662	64 794	6 609
Corniches en plâtre — Pleisterkroonlijsten	m crt	733 732	739 922	9 580	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	733 732	739 922	9 580
Laitier haut-fourneaux — Hoogovenslakken	t	—	—	—	271 519	247 068	12 449	407 914	407 914	38 653	—	—	—	215 400	215 000	13 717	—	—	—	894 833	869 982	64 819
Agglomérés de ciment et de chaux — Cement- en kalkagglomeraten	t	—	—	—	370	370	192	1 160	1 160	390	—	—	—	2 180	2 180	1 193	838	869	732	4 548	4 579	2 507
Tarmacadam — Tarmacadam	t	139 951	139 694	50 161	513 588	516 011	125 663	116 710	116 438	45 816	23 917	23 917	9 123	89 720	57 532	24 698	149 349	150 639	64 948	1 033 235	1 004 231	320 409
Produits enrobés — Produkten in teer	t	—	—	—	63 446	61 866	28 870	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63 446	61 866	28 870
Pierre blanche sciée, façonnée, en blocs — Gezaagde, bewerkte witte steen en in blokken	m³	1 937	1 937	29 364	177	166	2 226	—	—	—	35	35	529	—	—	—	720	656	8 840	2 869	2 794	40 959
Moellons de pierre blanche — Breuksteen witte steen	m³	—	—	—	116	116	814	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	116	116	814
Sous-produits de pierre blanche — Onderprodukten witte steen	m³	—	—	—	120	120	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	120	24
Granits durs, poudingue — Hardgraniet, poudingsteen	m³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nucléite, calcite, etc. — Kerniet, koolzure, kalk, enz.																						
Tourbe - Lignite - Déchets divers — Turf - Ligniet - Allerlei afval	t	—	—	—	—	—	—	1 070	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	6	1 080	10	6
Combustibles récupérés de terrils — Uit steenbergen teruggewonnen brandstoffen																						
teneur en cendres : a) moins de 40 % — asgehalte : a) minder dan 40 %	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) de 40 % à 60 % — b) 40 % tot 60 %	t	—	—	—	—	—	—	35 653	35 653	2 926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35 653	35 653	2 926
c) de 60 % et plus — c) 60 % en meer	t	—	—	—	—	—	—	76 326	76 326	7 732	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76 326	76 326	7 732
Schistes rouges — Rode schiefersteen	t	—	—	—	390 240	387 140	18 822	119 764	119 764	21 984	—	—	—	—	—	—	3 000	2 728	100	513 004	509 632	40 906
Cendrées de terrils — Assen uit steenbergen	t	—	—	—	—	14 814	1 285	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14 814	1 285
Divers — Allerlei		—	—	5 925	—	—	—	—	—	244	—	—	165	—	—	406	—	—	19 780	—	—	26 520
Déchets — Afval		—	—	327	—	—	982	—	—	188	—	—	1 300	—	—	2 412	—	—	705	—	—	5 914
Valeur totale — Totale waarde	1.000 F	—	—	986 127	—	—	1 684 638	—	—	1 278 106	—	—	464 308	—	—	190 325	—	—	1 313 878	—	—	5 917 382

(1) Pierres brutes, blocs.
(2) Pierres épincées et roctées, pierres façonnées, moellons appareillés, bordures façonnées ou épincées.
(3) Moellons débrutis tout venant, bordure au marteau, libages, pierrailles, pavés et concassés.
(4) Marbre brut extrait de la carrière.
(5) Tranches brutes issues de blocs belges ou importés, en mesures marchandes.
(6) Tranches provenant du polissage des tranches brutes ramenées à 20 mm, y compris cheminées.
(7) Epincés, bordures pour trottoirs, parements, murs pour jardins.
(8) Toutes autres argiles, même réfractaires.
y compris cheminées.
(10) Il s'agit uniquement de la pierre façonnée.
(11) Cette rubrique ne fait pas double emploi avec celle relative au petit granit.
(12) Pour la métallurgie et la verrerie.

(1) Ruwe stenen, blokken.
(2) Afgehouwen en afgekrabde steen, bewerkte steen, bereide breuksteen, bewerkte of gehouwen boordsteen.
(3) Afgeslepen breuksteen, gruis, afgekapte boordsteen, grondsteen, steengruis, straatsteen en puin.
(4) Ruwe marmer uitgedolven uit de groeve.
(5) Ruwe platen afkomstig van belgische of ingevoerde blokken, in handelsmaten.
(6) Platen voortkomend van de polijsting van ruwe platen van 20 mm, schoorstenen inbegrepen.
(7) Afgehouwen produkten, boordsteen, versiering, muren voor tuinen.
(8) Alle andere kleisoorten, zelfs vuurvaste.
(9) De agglomeraten, parementen inbegrepen.
(10) Het geldt uitsluitend de bewerkte steen.
(11) Deze rubriek maakt geen dubbel gebruikt met deze betreffende « Hardsteen ».
(12) Voor de metaal- en glasnijverheid.







L'Activité des Services d'inspection de l'Administration des Mines en 1967

par A. VANDENHEUVEL,

Directeur Général des Mines.

(Rapport établi en application des articles 20 et 21 de la convention internationale n° 81 « Inspection du Travail » 1947).

Bedrijvigheid van de Inspectiediensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1967

door A. VANDENHEUVEL,

Directeur-Generaal der Mijnen.

(Dit verslag werd opgesteld bij toepassing van de artikelen 20 en 21 van het internationaal verslag n' 81 « Arbeidsinspectie » 1947).

RESUME

Sous la rubrique « Lois et règlements », le rapport énonce les principales modifications apportées en 1967 à la législation sociale et à la réglementation concernant les mines, minières, carrières et les autres établissements surveillés par l'administration des mines.

Le chapitre « Personnel de l'inspection », par la comparaison des effectifs réels à ceux prévus au cadre, montre l'évolution du cadre d'ingénieurs de l'inspection et de leurs auxiliaires.

La statistique des établissements assujettis à l'inspection et du nombre des travailleurs qu'ils occupent a été mise à jour : elle fait apparaître une diminution importante (— 5,9 %) du nombre de travailleurs du ressort de l'administration, surtout dans les mines de houille (— 13 %), et pour le reste une réduction moindre (— 4,4 %) dans les minières et carrières tandis qu'on observe un léger relèvement de l'emploi en sidérurgie (+ 1 %).

La réduction des effectifs est également très importante dans les fabriques d'explosifs (— 20,7 %).

La statistique des visites d'inspection montre une nouvelle amélioration de la fréquence des visites dans les mines, les carrières et les minières.

SAMENVATTING

In het hoofdstuk « Wetten en reglementen » zijn de voornaamste wijzigingen aangestipt die in de loop van 1967 aan de sociale wetgeving en de reglementering op de mijnen, de groeven, de graverijen en de andere door de Administratie van het Mijnwezen geïnspecteerde inrichtingen zijn aangebracht.

In het hoofdstuk « Personeel van de Inspectie » is de ontwikkeling van het ingenieurskader en dat van hun helpers aangetoond door vergelijking van de feitelijke personeelsbezetting met het aantal betrekkingen in het kader voorzien.

De statistiek van de aan de inspectie onderworpen inrichtingen en van de aldaar te werk gestelde werknemers is bijgewerkt ; zij wijst op een aanzienlijke vermindering van het aantal werknemers in de bevoegdheidssector van de Administratie van het Mijnwezen, een vermindering die voor 9/10 aan de inkrimping van het personeel van de kolenmijnen (— 13,0 %) toe te schrijven is en voor de rest aan een lichtere daling (— 4,4 %) in de groeven en de graverijen, terwijl de tewerkstelling in de staalindustrie licht toegenomen is (+ 1 %).

Ook in de springstoffabrieken is de daling zeer groot (— 20,7 %).

La statistique des accidents fait apparaître une diminution marquée du nombre total d'accidents chômants dans les mines de houille en 1967 (— 13,9 %) nettement supérieure cette fois à celle du nombre des postes prestés.

En revanche le nombre d'accidents mortels n'a pas varié malgré la réduction de l'emploi. En sidérurgie, le nombre d'accidents mortels (20) a encore fortement diminué en regard de 1966 (25), année déjà très favorable sous ce rapport. Dans les minières et carrières à ciel ouvert le nombre de tués a augmenté d'une unité. Dans les fabriques d'explosifs on n'a enregistré aucune mort accidentelle en 1967.

De statistiek van de inspectiebezoeken wijst op een nieuwe verhoging van de frekwentie van de bezoeken in de mijnen, de groeven en de graverijen.

De statistiek van de ongevallen wijst op een merkelijke vermindering van het aantal ongevallen met arbeidsverzuim in de kolenmijnen in 1967. In de staalindustrie is het aantal dodelijke ongevallen (20) nog flink afgenomen sedert 1966 (25), een jaar dat in dat opzicht al zeer goed was. In de graverijen en de groeven in open lucht in het aantal doden met één toegenomen. In de springstoffabrieken is in 1967 geen enkel dodelijk ongeval gebeurd.

INHALTSANGABE

Unter der Rubrik « Gesetze und Verordnungen », gibt der Bericht zunächst einen überblik über die in 1966 angebrachte wichtigsten Veränderungen der Sozialgesetzgebung und der bergbehördlichen Vorschriften für Zechen, Tagebaubetriebe, Steinbrüche und sonstige von der Bergbehörde überwachte Unternehmen.

Der abschnitt « Personal der Aufsichtsbehörde » gibt durch einen vergleich der Sollzahlen mit den Planstellenzahlen einen überblick über die Entwicklung des Personalbestandes der Bergbehörde und ihrer Hilfsarbeiter.

Der statistische Ueberblick über die der Aufsicht der Bergbehörde unterstehenden Betriebe und die Zahl der in ihnen Beschäftigten ist auf den neuesten Stand gebracht. Wie aus den Angaben hervorgeht, hat die der Aufsicht der Bergbehörde unterstehenden Arbeiterzahl beträchtlich abgenommen (—7 %), besonders auf den Steinkohlenzechen (—16 %) doch auch den Tagebaubetrieben und Steinbrüchen, Kokereien, auf der Eisenindustrie und den Sprengstoffabriken.

Die Statistik der Inspectionsbesichtigungen zeicht eine verhälnismässige Besserung der öftere Wiederholung der Besuchen auf die Gruben, Steinbrüche, Tagebaubetriebe, und Eisenbearbeitende Fabriken.

Die Ungefallstatistik, obwohl sie eine beträchtliche Verminderung anzeigt der Gesamtzahl der Ungefälle mit Arbeitslosigkeit als Erfolg oder mit tödlichhem Ablauf in den Steinkohlenzechen im Laufe des Jahres 1966, kommt doch nur aus auf die Bestätigung dass die genannte Verminderung die der geleisteten Dienste nicht übertrifft. In der Eisenindustrie hat die Zahl der Ungefälle mit tödlichem Ablauf (25) noch abgenommen gegenüber 1965 (27), das shon ein günstigeres Jahr in dieser Hinsicht war. In den Tagebaubetrieben und in den Steinbrüchen ist die Zahl der tödlichen Ungefälle stark vermindert und in den Sprengstoffabriken war während des Jahres 1966 überhaupt keiner eingetragen.

SUMMARY

Under the heading « Laws and Regulations », the report states the chief modifications introduced into social legislation in 1966 and into the regulations concerning mines, surface mines, quarries and other establishments that come under the supervision of the Administration of Mines.

The chapter entitled « Inspection Staff », by a comparison between the actual staff and that provided for in the list, shows the evolution of the list of inspection engineers and their assistants.

The report gives the statistics of the etablishments subjected to inspection and of the number of workers employed therein, kept up to date ; it reveals an important diminution of the number of workmen under the supervision of the Administration of mines (—7 %), especially in the coalmines (—16 %), but also in the surface mines and quarries, coke-ovens, siderurgy and explosives-manufactories.

The statistics of the inspection visits record an improvement in the frequency of the visits into coalmines, quarries, surface mines, and iron-works.

Accident-statistics, although they reveal a marked decrease of accidents causing unemployment and also of fatal accidents in the collieries in 1966, lead nevertheless to the statement that this decrease does not exceed that of the thumber of the working shifts. In the siderurgy, the number of fatal accidents (25) has still diminished in comparison with 1965 (27), already a more favorable year at this standpoint. In surface-mines and open quarries, the number of killed workers has considerably decreased and in explosives-manufactories no fatal accident at all was recorded during 1966.

Les attributions respectives des diverses administrations qui se partagent en Belgique les tâches de l'Inspection du Travail visées par la convention internationale n° 81, n'ont subi aucune modification importante depuis la parution de l'arrêté royal du 14 juin 1966 relatif au recensement des ressources aquifères souterraines, qui a confié aux fonctionnaires et agents de l'Administration des Mines et notamment à ceux du Service Géologique, la surveillance de son exécution.

Le présent rapport, relatif à l'année 1967, passe en revue, dans l'ordre, les différents sujets énumérés à l'article 21 de la convention.

Année 1967

a) Lois et règlements relevant de la compétence de l'Inspection du Travail

A. Lois.

Au cours de l'année 1967 aucune nouvelle modification digne d'être signalée n'a été apportée en Belgique à la législation du travail.

B. Règlements.

a) *Durée du travail. Repos du dimanche.*

Parmi les dispositions réglementaires nouvelles relatives à l'application des lois sociales dont l'Administration des mines contrôle l'exécution dans les industries placées sous sa surveillance, il y a lieu de signaler les arrêtés royaux des 24 janvier 1967, 30 janvier 1967, 20 avril 1967, 8 décembre 1967 et 22 décembre 1967, relatifs respectivement à la durée du travail des employés des cokeries indépendantes et de synthèse,à la durée du travail des ouvriers dans les mêmes cokeries, au repos du dimanche dans ces établissements et enfin à des dérogations temporaires à l'introduction du travail de nuit de certaines catégories de travailleurs.

b) *Réglementation des salaires. Rémunérations en général : Commissions paritaires.*

En application de l'article 12 de l'arrête-loi du 9 juin 1945 fixant le statut des commissions paritaires, 44 arrêtés royaux ont, en 1967, donné force obligatoire à des conventions collectives adoptées par les commissions paritaires tant nationales (5) que régionales (39) de l'industrie des carrières (27, y compris les « minières » de pierre à chaux et de dolomie) et de l'industrie des briques (12) et à une convention de la commission paritaire nationale des employés de l'industrie des cokeries indépendantes et de la synthèse.

De onderscheiden ambtsbevoegdheden van de verschillende administraties die in België de taken van de Arbeidsinspectie bedoeld in het internationaal verdrag nr 81 uitoefenen, zijn eigenlijk niet meer veranderd sedert de uitvaardiging van het koninklijk besluit van 14 juni 1966 betreffende de telling van de grondwaterreserves, waarbij de ambtenaren en de beambten van de Administratie van het Mijnwezen, meer bepaald die van de Aardkundige Dienst, belast werden met het toezicht op de uitvoering van dat besluit.

In dit verslag over het jaar 1967 zijn de verschillende in artikel 21 van het verdrag opgesomde onderwerpen in de gegeven volgorde behandeld.

Jaar 1967

a) Wetten en reglementen die tot de bevoegdheid van de arbeidsinspectie behoren

A. Wetten.

In 1967 heeft de Belgische arbeidswetgeving geen enkele wijziging ondergaan die moet gesignaleerd worden.

B. Reglementen.

a) *Arbeidsduur, zondagsrust.*

Onder de nieuwe reglementaire bepalingen in verband met de toepassing van de sociale wetten waarvan de uitvoering in bepaalde nijverheidstakken door de Administratie van het Mijnwezen wordt gecontroleerd, dienen te worden vermeld de koninklijke besluiten van 24 januari 1967, 30 januari 1967, 20 april 1967, 8 december 1967 en 22 december 1967, die onderscheidenlijk betrekking hebben op de arbeidsduur van de bedienden in de onafhankelijke cokesfabrieken en de stikstofbindingsbedrijven, op de arbeidsduur van de arbeiders in dezelfde bedrijven, op de zondagrust in deze inrichtingen en ten slotte op tijdelijke afwijkingen van de invoering van de nachtarbeid voor sommige kategorieën van werknemers.

b) *Reglementering van de lonen - bezoldigingen in het algemeen - paritaire comités.*

Bij toepassing van artikel 12 van de besluitwet van 9 juni 1945 tot vaststelling van het statuut van de paritaire comités hebben 44 koninklijke besluiten in 1967 verschillende collectieve overeenkomsten van nationale (5) en gewestelijke (39) paritaire comités van het groefbedrijf (27 met inbegrip van de kalksteen- en dolomiet « graverijen ») en van het baksteenbedrijf (12) en een overeenkomst van het nationaal paritair comité van de bedienden van de onafhankelijke cokesfabrieken

Cette dernière a trait à la protection de la rémunération des travailleurs.

Les autres concernent : a) les conditions de travail en général (12), b) les salaires et rémunérations (5), c) les vacances supplémentaires et le pécule y afférent (14), d) l'indemnité de gel et intempéries (5), e) la durée du travail (1), f) l'organisation de fonds régionaux de sécurité d'existence (2) et le fonds de paix sociale (2), g) la rémunération des apprentis tailleurs de pierre (1), h) la fourniture de chaussures de sécurité et de vêtements de protection (laquelle n'est pas encore réglementée dans les minières) (1) et enfin, i) le montant et les modalités d'octroi des avantages sociaux complémentaires à charge du fonds social régional (industries des briques de la région du Ruppel) (2).

En outre, la Commission nationale mixte des mines et les commissions paritaires nationales de l'industrie sidérurgique (ouvriers et employés) ont adopté diverses conventions qu'elles n'ont pas fait entériner par arrêté royal mais qui n'en sont pas moins d'application effective.

Pour les mines 12 de ces conventions sont relatives à la « programmation sociale 1967 », à la modification du statut des délégations syndicales, à l'octroi d'une indemnité pour vêtements de travail, à l'adaptation des salaires à l'indice des prix de détail, à la prime de fin d'année, à la troisième semaine de vacances et à la qualité du charbon gratuit.

Pour la sidérurgie 5 conventions déterminent les modalités d'application d'un protocole d'accord national notamment quant à l'octroi d'une prime, à la durée du travail, aux garanties syndicales, à la troisième semaine de vacances.

c) *Police des mines.*

Au cours de l'exercice ont été publiés des circulaires en application de l'arrêté royal du 16 septembre 1965 sur la lutte contre les poussières et en application à l'arrêté royal du 26 août 1966 relatif au soutènement et au contrôle du toit dans les mines de houille.

Un arrêté ministériel du 6 janvier 1967 a été promulgué et est relatif au port des cartouches dans les chantiers.

L'arrêté royal du 17 mars 1967 a modifié l'arrêté royal du 19 avril 1958 relatif aux organes de sécurité et d'hygiène dans les mines de houille.

Un arrêté royal du 11 janvier 1967 a modifié à nouveau l'arrêté royal du 16 avril 1965 modifiant l'arrêté du Régent du 25 septembre 1947 portant règlement général des mesures d'hygiène et de santé

en het stikstofbindingsbedrijf algemeen bindend gemaakt.

De andere handelden over : a) de arbeidsvoorwaarden in het algemeen (12), b) de lonen en de bezoldigingen (5), c) de bijkomende vakantie en de vakantiebijslag (14), d) de vergoeding voor vorst, sneeuw en ijzel (5), e) de arbeidsduur (1), f) de organisatie van gewestelijke fondsen voor bestaanszekerheid (2) en van het fonds voor sociale vrede (2), g) de bezoldiging van de leerlingen-steenkappers (1), h) het bezorgen van veiligheidsschoenen en beschermingskledij, een kwestie die voor de graverijen nog niet gereglementeerd is (1), en ten slotte, i) het bedrag en de toekenningsmodaliteiten van de bijkomende sociale voordelen verleend door het gewestelijk sociaal fonds (baksteennijverheid van de Rupelstreek) (2).

Bovendien hebben de Nationale Gemengde Mijncommissie en de nationale paritaire comités van de ijzer- en staalnijverheid (arbeiders en bedienden) allerhande overeenkomsten gesloten die zij niet bij koninklijk besluit hebben laten bekrachtigen, maar die niettemin daadwerkelijk toegepast worden.

Voor de mijnen handelen 12 van die overeenkomsten over de « sociale programmatie 1967 », de wijziging van het statuut van de syndikale afvaardigingen, de toekenning van een vergoeding voor werkkledij, de aanpassing van de lonen aan het indexcijfer, de eindejaarspremie, de derde week vakantie en de kwaliteit van de kosteloze kolen.

Voor de staalindustrie handelen 5 overeenkomsten over de toepassingsmodaliteiten van een nationaal akkoord, dat onder meer betrekking heeft op de toekenning van een premie, de arbeidsduur, de syndikale waarborgen en de derde week vakantie.

c) *Mijnpolitie.*

In de loop van 1967 zijn circulaires uitgevaardigd bij toepassing van het koninklijk besluit van 16 september 1965 betreffende de stofbestrijding en van het koninklijk besluit van 26 augustus 1966 betreffende de ondersteuning en de dakcontrole in kolenmijnen.

Op 6 januari 1967 is een ministerieel besluit uitgevaardigd over het dragen van springstoffen op de werkplaatsen.

Een koninklijk besluit van 17 maart 1967 heeft veranderingen aangebracht aan het koninklijk besluit van 19 april 1958 betreffende de organen voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen in de kolenmijnen.

Een koninklijk besluit van 11 januari 1967 heeft weer veranderingen aangebracht aan het koninklijk besluit van 16 april 1965 tot wijziging van het besluit van de Regent van 25 september 1947 houdende algemeen reglement van de maatregelen

des travailleurs dans les mines, minières et carrières souterraines.

Enfin un arrêté royal du 13 décembre 1967 a modifié les conditions de sécurité réclamées des isolants des câbles électriques.

Deux arrêtés royaux du 15 juin 1967 ont été pris en application de la loi du 12 avril 1965 relative au transport de produits gazeux et autres par canalisations.

d) *Délégués-ouvriers à l'inspection.*

L'arrêté royal du 24 mai 1967 a ramené à 30 le nombre de circonscriptions des délégués-ouvriers à l'inspection des mines de houille.

La loi du 25 juillet 1967 a étendu la compétence de ces délégués aux dépendances de la surface.

En 1967, les arrêtés ministériels des 31 janvier 1967, 16 mars 1967 et 20 octobre 1967 ont modifié les barêmes de rémunération de ces délégués.

Aucun changement n'est intervenu dans la législation relative aux délégués-ouvriers à l'inspection des carrières et des minières. En ce qui concerne les rémunérations de ces agents, elles ont été relevées par les arrêtés ministériels des 8 mars 1967, 16 mars 1967 et 23 octobre 1967, parallèlement à celles des délégués à l'inspection des mines de houille.

e) *Règlement général pour la Protection du Travail (R.G.P.T.).*

Au cours de l'année 1967 6 arrêtés royaux ont à nouveau apporté des modifications, généralement mineures, au R.G.P.T. et à ses annexes.

b) Personnel de l'Inspection du Travail.

Ingénieurs.

Les effectifs du Corps des ingénieurs des mines ont diminué en 1967 d'une unité. Un ingénieur principal divisionnaire est décédé mais aucun nouvel ingénieur n'est entré en service.

Au 31 décembre 1967 les 53 ingénieurs en activité de service se répartissaient comme indiqué au tableau I ci-dessous.

Les effectifs théoriques prévus au cadre du Ministère des Affaires économiques y figurent entre parenthèses.

Compte tenu des 5 géologues en fonction au Service Géologique ces chiffres font apparaître un déficit inchangé de 23 ingénieurs (28 %).

La réduction importante de l'activité dans les mines tend à réduire progressivement les inconvénients de cette pénurie.

Il n'en reste pas moins que le bon fonctionnement des services d'inspection n'est assuré qu'en char-

inzake hygiëne en gezondheid van de arbeiders in de mijnen, graverijen en ondergrondse groeven.

Ten slotte heeft een koninklijk besluit van 13 december 1967 de veiligheidsvoorschriften voor de isolatie van elektrische kabels gewijzigd.

Twee koninklijke besluiten van 15 juni 1967 zijn genomen in uitvoering van de wet van 12 april 1965 betreffende het vervoer van gasvormige en andere produkten door middel van leidingen.

d) *Afgevaardigden-werklieden bij het toezicht.*

Een koninklijk besluit van 24 mei 1967 heeft het aantal ambtsgebieden van de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de kolenmijnen tot 30 verminderd.

Een wet van 25 juli 1967 heeft de bevoegdheid van die afgevaardigden tot de bovengrondse aanhorigheden uitgebreid.

Bij ministeriële besluiten van 31 januari 1967, 16 maart 1967 en 20 oktober 1967 zijn de bezoldigingsschalen van deze afgevaardigden gewijzigd.

In 1967 is de wetgeving op de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht op groeven en graverijen niet gewijzigd.

De bezoldiging van deze afgevaardigden is, zoals die van de afgevaardigden bij het toezicht in de kolenmijnen, verhoogd bij ministeriële besluiten van 8 maart 1967, 16 maart 1967 en 23 oktober 1967.

e) *Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming (A.R.A.B.).*

In de loop van 1967 hebben 6 koninklijke besluiten andermaal meestal geringe wijzigingen aan het A.R.A.B. en de bijlagen aangebracht.

b) Personeel van de arbeidsinspectie.

Ingenieurs.

In de loop van het jaar is het aantal ingenieurs met één verminderd. Een eerstaanwezende divisiemijningenieur is overleden en geen enkele nieuwe ingenieur is in dienst getreden.

Op 31 december 1967 waren de 53 ingenieurs in actieve dienst verdeeld zoals in onderstaande tabel I aangeduid is.

De betrekkingen in het kader van het Ministerie van Economische Zaken voorzien, zijn in tabel I tussen haakjes aangeduid.

Rekening gehouden met de 5 geologen die aan de Aardkundige Dienst verbonden zijn, blijkt hieruit dat er, zoals voorheen, nog steeds 23 ingenieurs te kort zijn (28 %).

Door de aanzienlijke vermindering van de bedrijvigheid in de mijnen nemen de nadelige gevolgen van het personeelstekort geleidelijk af.

1967 TABLEAU I — TABEL I. 1967

GRADES	Nombre / Aantal	1 Services extérieurs / Buiten-diensten	2 Administration Centrale / Hoofd-bestuur	3 Service des Explosifs / Dienst Springstoffen	4 Service Géologique / Aardkundige Dienst	5 Institut National des Mines / Nationaal Mijn-Instituut	GRADEN
Directeur général	1 (1)	—	1 (1)	—	—	—	Directeur-generaal
Inspecteur général	2 (1)	1 (1)	1 (1)	—	—	—	Inspecteur-generaal
Directeur divisionnaire et Ing. en chef-directeur	17 (22)	11 (17)	1 (2)	1 (1)	2** (1)	2*** (1)	Divisiedirecteur en Hoofdingenieur-directeur
Ingénieurs principaux divisionnaires	14 (16)	11****(13)	1 (1)	1 (1)	—	1 (1)	E.a. divisiemijningenieur
Ingénieurs principaux et ingénieurs	19 (40)*	17 (31)	2 (3)	—	— (5)*	— (1)	E.a. ingenieur en ingenieur
Total ingénieurs	53 (81)*	40 (62)	6 (8)	2 (2)	2 (6)*	3 (3)	Totaal ingenieurs
Délégués-ouvriers à l'inspection des :							Afgevaardigden-werklieden :
mines	30 (30)	30 (30)	—	—	—	—	mijnen
minières et carrières	15 (15)	15 (15)	—	—	—	—	groeven en graverijen

* Dont 5 « ingénieurs ou géologues » — Il y a, en plus des ingénieurs, 5 géologues (voir tableau II), mais ceux-ci ne font pas partie réglementairement du « Corps des Mines ».
** Dont 1, détaché des services extérieurs, est affecté à une autre administration.
*** Dont 1, détaché des services extérieurs.
**** Dont 1 détaché au Commissariat royal au problème de l'eau.

* Onder wie 5 « ingenieurs of geologen » — Buiten de ingenieurs zijn er nog 5 geologen (zie tabel II), maar deze behoren reglementair niet tot het Mijnkorps.
** Onder wie 1, gedetacheerd van de buitendiensten, in een andere administratieve werkt.
*** Onder wie 1 gedetacheerd van de buitendiensten.
**** Onder wie 1 gedetacheerd bij het Koninklijk Commissariaat voor het waterbeleid.

geant les ingénieurs principaux divisionnaires d'une partie notable du service de district.

Les effectifs des directeurs divisionnaires et des ingénieurs en chef-directeurs ont, à nouveau, été groupés pour permettre une plus juste appréciation du tableau, certains postes organiques d'ingénieurs en chef-directeurs étant occupés par des fonctionnaires ayant rang de directeur divisionnaire.

Délégués-ouvriers.

Un arrêté royal du 24 mai 1967 a ramené à 30 le nombre des circonscriptions dans lesquelles les délégués-ouvriers à l'inspection des mines de houille exercent leur mission et a renouvelé 30 mandats. 15 délégués-ouvriers à l'inspection des minières et des carrières étaient en service à la date du 31 décembre 1967.

Personnel technique et administratif.

Outre les ingénieurs et délégués, l'Administration des Mines occupe un certain nombre de fonctionnaires et d'agents, dont certains sont chargés de missions techniques dans le cadre de l'inspection du travail. La répartition en est donnée au tableau II

Toch kan de goede werking van de inspectie slechts verzekerd worden doordat een belangrijk gedeelte van de districtsdienst aan de eerstaanwezende divisiemijningenieurs wordt opgedragen.

De cijfers van de divisiedirecteurs en de hoofdingenieurs-directeurs zijn nogmaals samengesteld, omdat enkele betrekkingen van hoofdingenieur-directeur momenteel door ambtenaren met de rang van divisiedirecteur ingenomen zijn.

Afgevaardigden-werklieden.

Bij koninklijk besluit van 24 mei 1967 is het aantal gebieden waarin de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht op de kolenmijnen hun taak uitoefenen tot 30 verminderd en zijn 30 mandaten hernieuwd. Anderzijds waren op 31 december 1967 15 afgevaardigden-werklieden bij het toezicht op de groeven en de graverijen in dienst.

Technisch en administratief personeel.

Buiten de ingenieurs en de afgevaardigden telt de Administratie van het Mijnwezen een zeker aantal ambtenaren en beambten van wie sommigen technische opdrachten in het raam van de arbeidsinspectie te vervullen hebben. De verdeling van dat personeel is in tabel II aangeduid.

7 TABLEAU II — TABEL II. 1967

GRADES	1 Services extérieurs / Buiten-diensten	2 Adminis-tration Centrale / Hoofd-bestuur	3 Service des Explosifs / Dienst Spring-stoffen	4 Service Géologique / Aard-kundige dienst	TOTAL / TOTAAL	GRADEN
a) **Techniques**						a) **Technisch personeel**
éologue et géologue principal	— —	— —	— —	5 (5)	5 (5)	Geoloog en e.a. geoloog
éomètre-vérificateur, géomètre de 1re classe et géomètre	13 (15)	— (—)	— (—)	1 (1)	14 (16)	Mijnmeter-verificateur, mijnmeter 1e klasse en mijnmeter.
onducteur des mines	10 (16)	— (—)	— (—)	— (—)	10 (16)	Mijnconducteur
ontrôleur principal, contrôleur social et contrôleur de 1re classe	— (9)	— (—)	1 (2)	— (—)	1 (11)	Eerste controleur, sociaal controleur en controleur 1e klasse
gent technique des mines	1 (4)	— (—)	— (—)	— (—)	1 (4)	Technisch mijnbeambte
ersonnel de maîtrise	— (—)	— (—)	— (—)	6 (7)	6 (7)	Meesterpersoneel
b) **Administratifs**						b) **Administratief personeel**
irecteur	— (—)	1 (1)	— (—)	— (—)	1 (1)	Directeur
raducteur-reviseur	— (—)	1 (1)	— (—)	— (—)	1 (1)	Vertaler-revisor
ecrétaire d'administration	1 (—)	3 (2)	1 (—)	— (—)	5 (2)	Bestuurssecretaris
ous-chef de bureau et assimilés	3 (4)	1 (3)	— (—)	2 (2)	6 (9)	Onderbureauchef en gelijkgestelden
ommis-sténodactylographe-principal, commis-sténodactylographe et commis-dactylographe	11 (14)	5 (9)	— (1)	1 (3)	17 (27)	Eerste klerk-stenodactylograaf, klerk-stenodactylograaf en klerk-dactylograaf
édacteur et assimilés	6 (7)	6 (10)	— (—)	3 (2)	15 (19)	Opsteller en gelijkgestelden
ommis principal et commis	7 (8)	3 (5)	1 (—)	— (1)	11 (14)	Eerste klerk en klerk
lasseur expéditionnaire	1 (—)	— (1)	— (—)	2 (—)	3 (1)	Klasseerder-expeditionair
Total	53 (77)	20 (32)	3 (3)	20 (21)	96 (133)	Totaal

B. — Les chiffres entre parenthèses se rapportent à l'effectif u au cadre de l'Administration. Ils sont mis en regard chaque de l'effectif réel.

Nota. — De cijfers tussen haakjes duiden op de betrekkingen voorzien in het kader van de Administratie. Zij staan telkens naast de werkelijke personeelssterkte.

Un conducteur des mines a quitté le service d'inspection en 1967.

Le personnel administratif n'a pas subi de modification notable.

Le personnel de l'Institut National des Mines n'a pas subi de modification.

Een mijnconducteur heeft de inspectiedienst in 1967 verlaten.

Het administratief personeel heeft geen merkelijke veranderingen ondergaan.

Het personeel van het Nationaal Mijninstituut evenmin.

c) Statistique des établissements assujettis au contrôle de l'inspection et nombre de travailleurs occupés dans ces établissements.

(Situation au 31 décembre 1967 : tableau III).

Dans l'industrie charbonnière sept sièges d'extraction ont encore été fermés en 1967. Les quatre sociétés auxquelles appartenaient six de ces sièges ont cessé toute exploitation minière.

Le nombre d'ouvriers inscrits (au fond) a encore diminué : il est tombé à 42 067 (— 11,4 %). Le nombre d'inscrits à la surface a, lui aussi forte-

c) Statistiek van de inrichtingen onderworpen aan inspectie en aantal aldaar te werk gestelde werknemers.

(Toestand op 31 december 1967 : tabel III).

In 1967 zijn in de kolennijverheid weer zeven bedrijfszetels gesloten. De vier vennootschappen waartoe zes van die zetels behoorden hebben alle mijnontginning stopgezet.

Het aantal ingeschreven ondergrondse werklieden is nog afgenomen : het is tot 42 067 gedaald (— 11,4 %). Ook voor de bovengrond is het aantal

 TABLEAU III. — TABEL III. 1967

INDUSTRIES	BEDRIJFSTAKKEN	Nombre d'entreprises / Aantal Ondernemingen	Nombre de sièges d'expl. en act. / Aantal Zetels in bedrijf	Personnel occupé (inscrits) Ouvriers Fond / Te werk gesteld personeel (ingeschreven) Werklieden Ondergrond	Ouvriers Surface / Werklieden Bovengrond	Employés / Bedienden	Total / Totaal	OBSERVATIONS	OPMERKINGEN
A. extractives	**A. Extractieve nijverheden**								
1) Mines de houille	1) Steenkolenmijnen	25	37	42 067	13 292	2 557	57 016 (1)	(Situation au	(Toestand op
2) Mines métalliques	2) Metaalmijnen	1	1	17	10	6	33	(31 décembre 1967	(31 december 1967
3) Minières avec leurs dépendances :	3) Graverijen met aanhorigheden :								
a) chaux et dolomie	a) kalk en dolomiet	31	40	—	2 314	420	2 734	Situation au	Toestand op
b) terres à briques et autres à ciel ouvert	b) baksteenaarde en andere in open lucht	235	236	—	8 329	609	8 938	30 juin 1967	30 juni 1967
c) souterraines (terre plastique)	c) ondergrondse (plastische aarde)	1	9	28	8	4	40	ou	of
4) Carrières avec leurs dépendances :	4) Groeven met aanhorigheden :								
a) souterraines	a) ondergrondse	19	20	243	210	28	481	au	op
b) à ciel ouvert	b) in open lucht	917	1 053	—	8 243	1 222	9 465	15 octobre 1967	15 october 1967
Total : 3) + 4)	Totaal : 3) + 4)	1 203	1 358	271	19 104	2 283	21 658		
B. de transformation primaire des produits des industries extractives	**B. Bedrijven voor primaire bewerking v. d. produkten der extractieve bedr.**								
5) Cokeries	5) Cokesfabrieken	12 (2)	15	—	4 082 (4)	858	4 940		
6) Fabriques d'agglomérés	6) Agglomeratenfabrieken	20 (3)	22	—	438	37	475	non compris les employés des fabriques dépendant des mines de houille	de bedienden van de fabrieken van kolenmijnen niet inbegrepen
C. métallurgiques	**C. Metallurgie**								
7) Hauts-fourneaux	7) Hoogovens	12 (5)	14	—	7 243	889	8 132	non compris le personnel des cokeries sidérurgiques	het personeel van de cokesfabrieken van staalbedrijven niet inbegrepen
8) Aciéries	8) Staalfabrieken	26 (5)	33	—	10 636	1 814	12 450		
9) Laminoirs	9) Walserijen	30 (5)	39	—	28 741	5 177	33 918		
10) Autres établissements de l'industrie sidérurgique	10) Andere inrichtingen v. d. ijzer- en staalnijverheid	16 (5)	31	—	9 189	2 690	11 879		
Total : 7) à 10)	Totaal : 7) tot 10)	84	117	—	55 809	10 570	66 379		
D. des explosifs	**D. Springstoffen**								
11) Fabriques	11) Fabrieken	5	9	—	2 262	192	2 454	Source : Service des Explosifs (effectifs moyens 1967)	Bron : Dienst der Springstoffen (gemiddelde getalsterkte 1967)
12) Magasins de vente distincts des fabriques	12) Verkoopsmagazijnen niet behorend tot fabrieken	» (6)	8	—	25	8	33		
Total	**Totaal**	1 350	1 567	42 355	95 022	16 511	153 888		

(1) Non compris, le personnel ouvrier des fabriques d'agglomérés des houillères ; y compris le personnel des autres dépendances de surface et les employés des fabriques d'agglomérés des houillères, ainsi que les élèves des écoles professionnelles des mines (1 550).

(2) Dont 1 cokerie minière et 7 sidérurgiques.
(3) Dont 17 minières.
(4) Le chiffre pour 1966 était de 4 328 et non 4 066 comme indiqué par erreur dans le précédent rapport.

(1) De werklieden van de cokes- en agglomeratenfabrieken van kolenmijnen niet inbegrepen ; het personeel van de overige bovengrondse aanhorigheden en de bedienden van de cokes- en agglomeratenfabrieken van kolenmijnen, alsook de leerlingen van de beroepsscholen van de mijnen wel inbegrepen (1550).

(2) Waaronder 1 cokesfabriek van kolenmijnen en 7 van staalbedrijven.
(3) Waaronder 17 van kolenmijnen.
(4) Het cijfer van 1966 was 4 328, in plaats van 4 066, zoals verkeerdelijk in het vorige verslag was aangeduid.

ment diminué, davantage encore que l'année précédente : 2 963 unité (— 18,2 %), de sorte que la perte globale d'effectif est de 8 399 (— 13,2 %). Le nombre d'élèves des écoles professionnelles de mineurs en revanche a augmenté de 236 unités. Pour l'ensemble du personnel occupé, ouvriers et employés, la chute d'effectifs a été de 8 670 unités (— 13 %).

Pour l'ensemble des minières et carrières tant souterraines qu'à ciel ouvert également le nombre d'ouvriers a diminué légèrement : — 927 unités (— 4,6 %), de même que le nombre d'employés (— 64 unités ou — 2,7 %).

La chute d'effectifs dans les cokeries a été en 1967 de 246 ouvriers (— 5,7 %) et 15 employés (— 1,8 %), alors qu'on n'enregistrait qu'une diminution de 1,5 % de la production.

L'effectif ouvrier total inscrit au 31 décembre 1967 en sidérurgie était de 55 809, chiffre comparable à celui du 31 décembre 1966 (55 423, + 0,7 %), tandis que la production avait augmenté dans l'ensemble de 9 % environ de 1966 à 1967.

Une nouvelle réduction importante du personnel a été enregistrée dans les fabriques d'explosifs : 641 unités c'est-à-dire — 20,7 %.

ingeschreven werklieden sterk teruggelopen, nog sterker dan het jaar te voren, nl. met 2 963 eenheden (— 18,2 %), zodat er alles samen 8 399 arbeiders minder zijn dan in 1966 (— 13,2 %). Het aantal leerlingen van mijnscholen is daarentegen met 236 gestegen. Het aantal arbeiders en kantoorbedienden samen is met 8 670 verminderd (— 13 %).

Voor alle graverijen en groeven samen — zo ondergrondse als in open lucht — is het aantal werklieden ook licht verminderd (— 927 of — 4,6 %) ; het aantal kantoorbedienden eveneens (— 64 of — 2,7 %).

In de cokesfabrieken is het aantal werklieden in 1967 met 246 verminderd (— 5,7 %) en het aantal kantoorbedienden met 15 (— 1,8 %), hoewel de produktie slechts 1,5 % afgenomen is.

In de staalindustrie waren op 31 december 1967 55 809 werklieden ingeschreven, een cijfer dat veel gelijkenis vertoont met dat van 31 december 1966 (55 423, + 0,7 %), dan wanneer de totale produktie van het ene jaar tot het andere met ongeveer 9 % gestegen is.

In de springstoffabrieken is het personeel weer fel verminderd 641 personen minder of — 20,7 %.

d) Statistique des visites d'inspection.

(Tableau IV)

La diminution persistante du nombre de sièges d'exploitation en activité a atténué les effets de l'insuffisance des effectifs d'ingénieurs en service de district. Le nombre de visites d'inspection des ingénieurs et conducteurs des mines dans les mines de houille et leurs dépendances a augmenté dans l'ensemble de 6,4 % pour atteindre 1 000. Celui des visites des délégués-ouvriers à l'inspection des mines de houille s'est au contraire directement ressenti de la diminution du nombre de circonscriptions et a diminué de 33,1 %, tombant de 10 026 à 6 699. Le nombre de visites par siège d'exploitation en activité a augmenté de plus de 25 % pour les ingénieurs et conducteurs et diminué de quelque 20 % pour les délégués, lesquels, en 1966, étaient en surnombre.

Le nombre des visites d'inspection dans les minières, les carrières et leurs dépendances a encore fortement augmenté.

Par siège d'extraction l'augmentation du nombre des visites d'inspection dans les minières et les carrières est de plus d'un quart.

d) Statistiek van de inspectiebezoeken.

(Tabel IV)

De aanhoudende vermindering van het aantal actieve bedrijfszetels heeft de gevolgen van het tekort aan ingenieurs in districtsdienst enigszins verzacht. Het aantal inspectiebezoeken van de mijningenieurs en -conducteurs in de kolenmijnen en hun aanhorigheden is in totaal met 6,4 % toegenomen en tot 1 000 gestegen. Dat van de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht op de steenkolenmijnen is daarentegen met 33,1 % verminderd, nl. van 10 026 tot 6 699, al gevolg van de inkrimping van het aantal ambtsgebieden.

Voor de ingenieurs en de conducteurs is het aantal inspecties per actieve bedrijfszetel niet meer dan 25 % toegenomen, voor de afgevaardigden, die in 1966 te talrijk waren, is het zowat met 20 % gedaald.

In de groeven, de graverijen en hun aanhorigheden is het aantal inspecties weer fel toegenomen. Per winningszetel ligt het cijfer meer dan 25 % boven dat van het jaar te voren.

1967 TABLEAU IV — TABEL IV. 1967

INDUSTRIES	Fond Ondergrond	Surface Bovengrond	Total Totaal	BEDRIJFSTAKKEN
A. **Extractives**				A. **Extractieve nijverheden**
1. Mines et leurs dépendances :				1. Mijnen en aanhorigheden :
a) ingénieurs	474	141	615	a) ingenieurs
b) conducteurs des mines	623	62	385	b) mijnconducteurs
c) agents techniques	37	—	37	c) technische beambten
d) délégués-ouvriers	6 413	286	6 699	d) afgevaardigden-werklieden
2. Minières et leurs dépendances	36	1 830	1 866	2. Graverijen en aanhorigheden
3. Carrières et leurs dépendances	147	3 876	4 023	3. Groeven en aanhorigheden
B. C. **Cokeries et fabriques d'agglomérés, divisions d'usines sidérurgiques**	—	220	220	B. C. **Cokes- en agglomeratenfabrieken behorend tot ijzer- en staalfabrieken**
D. **Explosifs**				D. **Springstoffen**
11. Fabriques	—	25	25	11. Fabrieken
12. Magasins distincts des fabriques	—	6	6	12. Magazijnen niet behorend tot fabrieken
Total	7 430	6 446	13 876	**Totaal**

e) Statistique des infractions commises et des sanctions imposées.

(Tableau V)

Les infractions, les irrégularités, les causes de danger relevées au cours des visites d'inspection font l'objet d'inscriptions au registre d'ordres obligatoirement tenu à la disposition des ingénieurs des

e) Statistiek van begane overtredingen en van opgelegde straffen.

(Tabel V)

De overtredingen, de onregelmatigheden, de oorzaken van gevaar die tijdens inspectiebezoeken worden waargenomen, worden ingeschreven in het bevelenregister dat op de zetel van de bedrijven ter

1967 TABLEAU V — TABEL V. 1967

INDUSTRIES	Observations faites par les délégués ouvriers (inscr. au registre) / Door de afgevaardigden werklieden gemaakte aanmerkingen (Inschrijvingen in het register)	Observations faites par les ingénieurs: Inscr. au registre / Door de ingenieurs gemaakte aanmerkingen: Inschrijv. in het register	Observations faites par les ingénieurs: Autres. obs. écrites / Door de ingenieurs gemaakte aanmerkingen: Andere schriftelijke aanmerkingen	Infractions relevées / Opgetekende overtredingen	BEDRIJFSTAKKEN
A. 1. Mines et leurs dépendances	1 908	71	59	5	A. 1. Mijnen en aanhorigheden
2. Minières, carrières et leurs dépendances :					2. Graverijen, groeven en aanhorigheden
a) souterraines	8	—	—	—	a) ondergrondse
b) à ciel ouvert	2 029	49	313	2	b) in open lucht
B. C. Cokeries, fabriques d'agglomérés, sidérurgie	—	—	11	—	B. C. Cokes- en agglomeratenfabrieken, ijzer- en staalbedrijven
D. Explosifs (fabriques et magasins B)	—	16	5	—	D. Springstoffen (fabrieken en magazijnen B)
Total	3 945	136	388	7	**Totaal**

mines et des délégués à l'inspection au siège des exploitations.

Ce n'est qu'en cas de refus de l'exploitant de satisfaire à ses injonctions ou à celles des délégués-ouvriers, que l'ingénieur des mines relève la contravention par un procès-verbal transmis aux autorités judiciaires.

Lorsque les enquêtes effectuées par les ingénieurs à la suite d'accidents établissent qu'une ou plusieurs contraventions sont à l'origine d'un accident, celles-ci sont expressément relevées dans le procès-verbal d'enquête qui est toujours transmis à l'autorité judiciaire.

Il arrive aussi que, sans qu'il y ait eu contravention, l'enquête révèle des situations dangereuses ou des pratiques défectueuses. En pareil cas, des observations écrites et des recommandations sont adressées à l'exploitant avec prière d'en accuser réception. En 1967, de telles recommandations écrites ont été adressées en plus grand nombre aux exploitants des carrières à ciel ouvert que l'année précédente. Dans les mines le nombre total des observations faites par les ingénieurs et par les délégués-ouvriers à l'inspection a diminué d'un tiers, conséquence à la fois de la réduction du nombre de sièges d'exploitation en activité et du nombre moindre de visites des délégués.

beschikking van de mijningenieurs en van de afgevaardigden moet worden gehouden.

Slechts wanneer de exploitant weigert aan deze bevelen of aan die van de afgevaardigden-werklieden gevolg te geven maakt de mijningenieur van de overtreding procesverbaal op, dat aan de gerechtelijke overheden wordt gezonden.

Wanneer het onderzoek door de mijningenieur na een ongeval ingesteld uitwijst dat het ongeval door een of verscheidene overtredingen veroorzaakt werd, worden deze laatste in het proces-verbaal van ongeval uitdrukkelijk opgetekend, waarna vermeld proces-verbaal steeds aan de gerechtelijke overheid wordt gezonden.

Het gebeurt ook dat het onderzoek, zonder dat een overtreding heeft plaatsgehad, gevaarlijke toestanden of gebrekkige praktijken aan het licht brengt. In dat geval worden schriftelijke opmerkingen en aanbevelingen aan de ontginner gezonden met verzoek de ontvangst ervan te melden.

In 1967 zijn meer van die schriftelijke aanbevelingen naar de exploitanten van groeven in open lucht gezonden dan het jaar de voren. In de mijnen is het toaal aantal aanmerkingen van de mijningenieurs en de afgevaardigden-werklieden met een derde verminderd, als gevolg van de vermindering van het aantal actieve bedrijfszetels en ook van het kleiner aantal inspectiebezoeken van de afgevaardigden.

f) Statistique des accidents du travail.

(tableaux VI à IX)

1) *Mines de houille.*

La statistique des accidents du travail survenus dans les mines de houille établie par l'Administration des Mines, répartit les accidents, d'une part, suivant leur cause matérielle en 10 grandes rubriques, subdivisées pour les accidents du fond en 75 sous-rubriques, et d'autre part, suivant l'importance de l'incapacité de travail résultante, en 5 classes de gravité.

Le tableau VI résume les grandes rubriques de cette statistique et donne les résultats globaux pour le pays entier.

On observe en 1967 une diminution importante du nombre total des victimes dans les travaux souterrains (— 13,6 %) supérieure à celle du nombre des postes prestés au fond qui est de — 10,2 %.

Le nombre d'accidents mortels au fond a encore diminué mais dans une moindre proportion passant de 47 à 38 (— 19 %). A la surface il est tombé de 2 à 1.

Le nombre des accidents à incapacité permanente a également subi une forte diminution (— 10,2 %)

f) Statistieken van arbeidsongevallen.

(tabellen van VI tot IX)

1) *Steenkolenmijnen.*

In de statistiek van de arbeidsongevallen in de kolenmijnen, door de Administratie van het Mijnwezen opgemaakt, zijn de ongevallen naar hun materiële oorzaken in 10 hoofdrubrieken ingedeeld, die voor de ongevallen in de ondergrond in 75 onderverdelingen verdeeld zijn, en bovendien, naar de belangrijkheid van de veroorzaakte arbeidsongeschiktheid, in 5 klassen.

In tabel VI zijn de hoofdrubrieken van deze statistiek samengevat en zijn de globale uitslagen voor het Rijk aangeduid.

In 1967 is het totaal aantal slachtoffers in de ondergrondse werken sterk afgenomen (— 13,6 %), sterker dan het aantal ondergronds verrichte diensten (— 10,2 %).

Het aantal dodelijke ongevallen in de ondergrond is nog verminderd, maar in mindere mate, nl. van 47 tot 38 (— 19 %). Op de bovengrond is het gedaald van 2 tot 1.

Het aantal ongevallen met blijvende ongeschiktheid is eveneens aanzienlijk verminderd

1967 TABLEAU VI. — *Statistique des accidents chômants survenus dans les mines de houille en 1967.* 1967
TABEL VI. — *Statistiek van de ongevallen met arbeidsverzuim in de kolenmijnen gebeurd in 1967.*

CAUSES (1)	Nombre de victimes / Aantal slachtoffers (2) = (3) + (4)	Nombre de victimes ayant subi une incapacité temporaire totale de 1 ou 2 jours / Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid van 1 of 2 dagen (3)	temporaire totale de 3 jours ou plus / 3 dagen of meer (4)	permanente de moins de 20 % / blijvende ongeschiktheid van minder dan 20 % (5) *	permanente de 20 % ou plus / 20 % of meer (6) *	la mort / Doden (7) *	OORZAKEN (1)
A. Au fond							**A. In de ondergrond**
1. Eboulements, chutes de pierre et de blocs de houille	10 541	1 073	9 468	279	11	19	1. Instortingen, vallen van stenen en blokken kool
2. Transports (à l'exclusion des accidents dus à l'électricité)	2 911	317	2 594	186	28	13	2. Vervoer (met uitsluiting van ongevallen veroorzaakt door elektriciteit)
3. Maniement ou emploi d'outils à main, de machines et mécanismes (à l'exclusion des engins de transport, y compris les blessures par éclats de matière)	2 186	384	1 802	76	1	1	3. Hanteren en gebruik van handgereedschap, van machines en tuigen (met uitsluiting van tuigen voor het vervoer, inbegrepen de verwondingen veroorzaakt door weggeslingerde scherven)
4. Manipulations diverses, chutes d'objets	5 859	773	5 086	156	8	1	4. Manipulatie van allerlei materialen, vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime (chutes, faux-pas, glissades, heurts ou accrochages à des parties saillantes, déchirures, foulures, luxations, etc...)	2 141	300	1 841	44	4	—	5. Vallen van het slachtoffer (vallen, struikelen, uitglijden, stoten tegen uitstekende delen of er blijven aan haken, scheurwonden, verstuiking of ontwrichting, enz.)
6. Inflammations et explosions de grisou ou de poussières de charbon (y compris les asphyxies par les fumées des...). Asphyxies par gaz naturels, dégagements instantanés	8	2	6	—	—	—	6. Ontvlamming en ontploffing van mijngas of kolenstof (verstikking door de verwekte rook inbegrepen). Verstikking door aardgas, mijngasuitbarstingen.
7. Incendies et feux souterrains (non consécutifs à un coup de grisou ou de poussières)	—	—	—	—	—	—	7. Ondergrondse brand en ondergronds vuur (niet veroorzaakt door een ontploffing van mijngas of kolenstof)
8. Explosifs (non compris les coups de grisou ou de poussières provoqués par les explosifs)	12	1	11	3	—	—	8. Springstoffen (de ontploffingen van mijngas of kolenstof veroorzaakt door springstoffen niet inbegrepen)
9. Electricité	5	—	5	—	—	1	9. Elektriciteit
10. Divers (coups d'eau, air comprimé, accidents survenus à la surface à des ouvriers du fond, etc.)	972	237	735	19	3	3	10. Allerlei oorzaken (waterdoorbraken, met perslucht, op de bovengrond aan ondergrondse arbeiders overkomen ongevallen, enz.)
Total fond	24 635	3 087	21 548	763	55	38	**Totaal ondergrond**
B. A la surface							**B. Op de bovengrond**
1. Eboulements etc.	27	1	26	—	—	—	1. Instortingen, enz.
2. Transports	201	26	175	17	3	1	2. Vervoer
3. Maniement ou emploi d'outils etc.	445	75	370	16	3	—	3. Hanteren of gebruik van gereedschap, enz.
4. Manipulations diverses, chutes d'objets	510	45	465	14	—	—	4. Manipulaties, vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	339	28	311	10	1	—	5. Vallen van het slachtoffer
6. Inflammations, explosions, asphyxies	4	—	4	—	—	—	6. Ontvlammingen of ontploffingen, verstikking
7. Incendies et feux	4	—	4	3	—	—	7. Brand en vuur
8. Explosifs	—	—	—	—	—	—	8. Springstoffen
9. Electricité	16	8	8	—	—	—	9. Elektriciteit
10. Divers	242	75	167	4	1	—	10. Allerlei oorzaken
Total surface	1 788	258	1 530	64	8	1	**Totaal bovengrond**
Total général	26 423	3 345	23 078	827	63	39	**Algemeen totaal**
Accidents sur le chemin du travail (« accidents de							Ongevallen op de weg naar of van het werk

qui est précisément égale à celle du nombre de postes prestés (— 10,2 %).

A la surface le nombre total des victimes a diminué (— 17,5 %) deux fois plus que le nombre de postes prestés (— 8,2 %).

Il en résulte une diminution notable, des taux de fréquence et de gravité des accidents tant au fond qu'à la surface, comme on le verra ci-dessous.

La répartition des accidents entre les différentes rubriques n'a pas subi des variations significatives en 1967. Le nombre d'accidents par éboulements et chutes de pierres ou de blocs de houille s'est maintenu en 1967 à près de 43 % du nombre total d'accidents, celui des accidents de transport y est passé de 13,4 à 11,8 %.

Il n'y a eu en 1967, aucun accident grave, dû au grisou (16 victimes en 1966 dont 1 tué, 34 en 1965, dont 5 tués et 4 invalides).

On n'a enregistré cette année aucun accident par feux ou incendies ni aucun accident grave dû à l'emploi des explosifs. Par contre, un travailleur est mort électrocuté.

Rapportés au nombre moyen de présences pendant les jours ouvrés (35 131 au fond et 12 506 à la surface en 1967) et au nombre total des postes prestés dans l'année (8 896 210 au fond et 3 403 185 à la surface), ces nombres d'accidents donnent une proportion de 10,8 tués par 10 000 présents au fond et 0,8 tué par 10 000 présents à la surface, 4,3 tués par million de postes prestés au fond et 0,3 à la surface. Le taux de fréquence de tous les accidents (nombre d'accidents par million d'heures d'exposition au risque) a été de 342 au fond (contre 358 en 1966) et 58 à la surface (contre 71 en 1966).

(— 10,2 %) ; deze vermindering is precies gelijk aan die van het aantal verrichte diensten (— 10,2 %).

Op de bovengrond is de vermindering van het totaal aantal slachtoffers (— 17,5 %), tweemaal groter dan die van het aantal verrichte diensten (— 8,2 %).

Hieruit volgt dat de veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet van de ongevallen, zo op de bovengrond als in de ondergrond, merkelijk gedaald zijn, zoals wij verder zullen zien.

De verdeling van de ongevallen onder de verschillende rubrieken heeft in 1967 geen opmerkelijke veranderingen ondergaan. Het aantal ongevallen door instortingen en door het vullen van stenen en blokken kool veroorzaakt, is in 1967 op haast 43 % van het totaal aantal ongevallen gebleven. Het aantal ongevallen bij het vervoer is afgenomen, nl. van 13,4 tot 11,8 %.

In 1967 heeft het mijngas geen enkel zwaar ongeval veroorzaakt (16 slachtoffers in 1966, onder wie 1 dode, en 34 in 1965, onder wie 5 doden en 4 invaliden).

Dit jaar is geen enkel ongeval gebeurd door vuur of brand en geen enkel dodelijk ongeval door springstoffen. Eén arbeider is omgekomen door elektrocutie.

Op het gemiddeld aantal aanwezigheden op de gewerkte dagen (35 131 in de ondergrond en 12 506 op de bovengrond in 1967) en op het totaal aantal in de loop van het jaar verrichte diensten (8 896 210 in de ondergrond en 3 404 185 op de bovengrond) berekend, geven deze cijfers een verhouding van 10,8 doden per 10 000 aanwezigen in de ondergrond en 0,8 doden per 10 000 aanwezigen op de bovengrond, 4,3 doden per miljoen verrichte diensten in de ondergrond en 0,3 op de bovengrond. De veelvuldigheidsvoet van al de ongevallen (aantal ongevallen per miljoen uren blootstelling aan het gevaar) bedroeg 342 in de ondergrond (tegenover 358 in 1966) en 58 op de bovengrond (tegenover 71 in 1966).

1967 TABLEAU VII — TABEL VII. 1967

Catégorie d'accidents	Nombre de tués Aantal doden	Categorieën van ongevallen
1. Eboulements, chutes de pierres ou de blocs	—	1. Instortingen, vallen van stenen en blokken
2. Transport	6	2. Vervoer
3. Emploi d'outils, machines et mécanismes	1	3. Gebruik van werktuigen, machines, enz.
4. Manipulations et chutes d'objets	2	4. Manipulaties, vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	2	5. Vallen van het slachtoffer
6. Asphyxies et intoxications	—	6. Verstikking en vergiftiging
7. Explosions, incendies, feux	—	7. Ontploffingen, brand, vuur
8. Emploi des explosifs	—	8. Gebruik van springstoffen
9. Electrocution	—	9. Elektrocutie
10. Divers	—	10. Allerlei
Total	11	**Totaal**

2) *Minières et carrières à ciel ouvert.*

Seule la statistique des accidents mortels des carrières à ciel ouvert a été dressée jusqu'ici. La répartition en est faite suivant les mêmes grandes rubriques que pour les accidents des mines, comme indiqué au tableau VII.

Le nombre d'accidents mortels, qui avait été exceptionnellement élevé en 1965 (16), est heureusement revenu en 1967 à un niveau plus favorable : 11. Les accidents de transport interviennent pour 6 unités dans ce total. Pour la première fois il n'y a eu aucun éboulement mortel au cours de l'année 1967 dans les minières et carrières à ciel ouvert.

3) *Usines* (Sidérurgie, cokeries et fabriques d'agglomérés, etc.).

Ici non plus l'Administration des Mines ne dresse encore que la statistique des accidents mortels.

En sidérurgie on observe à nouveau une diminution du nombre d'accidents mortels (20), par rapport à 1966 (25), année déjà considérée comme particulièrement favorable. Comme l'année précédente, les accidents de transport et les chutes mortelles sont les plus nombreux, totalisant à nouveau ensemble 12 des 20 cas mortels. Il n'y a plus eu d'asphyxie, ni d'explosion, ni d'électrocution.

Le comité de la sidérurgie belge, en accord avec la C.E.C.A., a poursuivi l'étude d'une statistique communautaire des accidents pour l'ensemble des entreprises qui lui sont affiliées et plus spécialement pour les sept grands complexes sidérurgiques du pays.

Les renseignements disponibles sont donnés au tableau IX. Ils correspondent à ceux de 1966. Ils comprennent les accidents mortels.

Le nombre d'heures d'exposition au risque relatif aux accidents recensés par le « Comité de la Sidérurgie belge » s'est élevé en 1967 à 104 681 032 pour les ouvriers (dont 87 417 140 dans les grands com-

2) *Graverijen en groeven in open lucht.*

Tot dusver werd alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen in openluchtgroeven opgemaakt. De hoofdrubrieken zijn dezelfde als voor de ongevallen in mijnen, zoals uit tabel VII blijkt.

Het aantal dodelijke ongevallen, dat in 1965 buitengewoon hoog was (16) is in 1967 gelukkig weer lager uitgevallen (11) ; 6 hiervan zijn aan het vervoer te wijten. In 1967 is voor de eerste maal geen enkel dodelijk ongeval gebeurd door instortingen in de graverijen en de groeven in open lucht.

3) *Fabrieken* (IJzer- en staalfabrieken, cokes- en agglomeratenfabrieken, enz.).

Ook in deze sector maakt de Administratie van het Mijnwezen nog maar alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen op.

In de staalnijverheid is het aantal dodelijke ongevallen (20) weer kleiner dan in 1966 (25), een jaar dat reeds als bijzonder goed beschouwd werd. Zoals het vorige jaar zijn de ongevallen tijdens het vervoer en bij het vallen het talrijkst (samen weer 12 van de 20 dodelijke ongevallen). In 1967 heeft zich geen enkele verstikking, ontploffing of elektrocutie voorgedaan.

In overleg met de E.G.K.S. heeft het Comité van de Belgische Sidururgie de studie voortgezet van een Europese statistiek van de ongevallen in haar aangesloten bedrijven en meer bepaald in de zeven grote staalcomplexen van het land.

De beschikbare gegevens zijn in tabel IX aangeduid. Zij stemmen overeen met die van 1966. De dodelijke ongevallen zijn erin begrepen.

Voor de ongevallen door het Comité van de Belgische Siderurgie opgetekend, bedroeg de duur van de blootstelling aan het risico in 1967 104 681 032 uren voor de werklieden (waarvan

1967 TABLEAU VIII — TABEL VIII. 1967

Catégories d'accidents	Nombre de tués Aantal doden	Categorieën van ongevallen
1. Opérations de la fabrication	2	1. Verrichtingen van de fabricatie
2. Transport	4	2. Vervoer
3. Emploi d'outils, machines et mécanismes	3	3. Gebruik van werktuigen, machines, enz.
4. Manipulations, chute d'objets, éboulements	3	4. Manipulaties en vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	8	5. Vallen van het slachtoffer
6. Asphyxies et intoxications	—	6. Verstikking en vergiftiging
7. Explosions, incendies, feux	—	7. Ontploffingen, brand, vuur
8. Emploi des explosifs	—	8. Gebruik van springstoffen
9. Electrocution	—	9. Elektrocutie
10. Divers	—	10. Allerlei
Total	20	**Totaal**

plexes sidérurgiques) et à 20 800 520 pour les employés (dont 17 629 680 dans les grands complexes). Le nombre d'accidents mortels relevés par le comité dans les mêmes établissements s'élevait pour 1967 à 14.

L'écart entre ce chiffre (14) et celui mentionné au tableau VIII (20) résulte, d'une part, des accidents mortels survenus dans l'enceinte des usines sidérurgiques à des ouvriers d'entreprises de montage ou de démolition étrangères à l'établissement [1] et, d'autre part, des accidents mortels survenus dans les cokeries et fabriques d'agglomérés, compris dans les nombres donnés au tableau VIII, ainsi que des aciéries de moulage non comprises, dans le relevé du Comité de la sidérurgie belge.

Les données du tableau IX montrent un relèvement modéré de la fréquence des accidents ouvriers dans les grands complexes où le taux de fréquence (nombre d'accidents chômants par millions d'heures d'exposition au risque), qui était de 112,98 en 1964, après être descendu à 95,6 en 1966, est remonté à 100,2 (+ 4,8 %) en 1967.

Dans les autres établissements affiliés au groupement cette fréquence a continué à baisser : le taux de fréquence qui était de 119,84 en 1965 et de 103,7 en 1966 est tombé à 87,2 (— 16 %), niveau remarquablement bas.

L'écart entre le taux de fréquence de ces établissements et celui des grands complexes sidérurgiques, qui était jusqu'en 1966 en faveur de ces derniers, s'est inversé et est cette fois nettement en défaveur des grands complexes (+ 13 %).

Le taux de gravité [2], de son côté, s'est également quelque peu relevé en 1967 dans l'ensemble de la sidérurgie. Il était tombé de 5,6 en 1963 à 4,8 en 1966, mais est remonté à 5,0.

L'exploitation des rapports annuels des chefs de service de sécurité, d'hygiène et d'embellisement des lieux de travail des entreprises sidérurgiques des divisions minières du sud du pays pour dresser une statistique plus détaillée des accidents suivant leurs causes matérielles énumérées à l'article 835 octies du Règlement général pour la Protection du Travail, a conduit au tableau IXbis ci-dessous.

Les entreprises sidérurgiques de ces deux divisions ont occupé en 1967 94 % des travailleurs recensés au tableau III.

(1) Les sociétés sidérurgiques confient, en effet, de plus en plus, l'exécution des travaux d'extension ou de transformation de leurs usines à des entrepreneurs spécialisés.

(2) Nombre de journées chômées des suites d'accidents par 1.000 heures d'exposition au risque, y compris les journées chômées conventionnellement attribuées aux accidents mortels (7.500) ou aux accidents entraînant une incapacité permanente de travail (7.500 pour 100 % d'invalidité).

87 417 140 uren in de grote siderurgiecomplexen) en 20 800 520 uren voor de kantoorbedienden (waarvan 17 629 680 uren in de grote complexen). In 1967 heeft het Comité in deze inrichtingen 14 dodelijke ongevallen opgetekend.

Het verschil tussen dit cijfer (14) en dat vermeld in tabel VIII (20) is eensdeels het gevolg van de dodelijk ongevallen binnen de muren van staalbedrijven overkomen aan arbeiders van montage- en afbraakondernemingen van buiten de inrichting [1], en anderdeels van de dodelijke ongevallen gebeurd in cokes- en agglomeratenfabrieken, die in de cijfers van tabel VIII opgenomen zijn, evenals van de staalgieterijen die niet in de cijfers van het Comité van de Belgische Siderurgie opgenomen zijn.

De cijfers van tabel IX wijzen op een matige stijging van de frekwentie van de ongevallen overkomen aan werklieden in de grote complexen. De veelvuldigheidsvoet (aantal ongevallen met arbeidsverzuim per miljoen uren blootstelling aan het risico), die 112,98 bedroeg in 1964, is, na in 1966 tot 95,6 te zijn gedaald, terug tot 100,2 gestegen (+ 4,8 %) in 1967.

In de overige bij het Comité aangesloten bedrijven is de veelvuldigheidsvoet blijven dalen. In 1967 was hij uitzonderlijk laag : 87,2 (— 16 %), tegen 119,84 in 1965 en 103,7 in 1966.

Het verschil tussen de veelvuldigheidsvoet van deze inrichtingen en die van de grote staalcomplexen, dat tot in 1966 in het voordeel van deze laatste uitviel, is nu omgekeerd en duidelijk in het nadeel van de grote complexen (+ 13 %).

Ook de ernstvoet [2] is in 1967 wat gestegen in heel de staalindustrie. Van 5,6 in 1963 was hij tot 4,8 gedaald in 1966, maar nu is hij weer tot 5,0 gestegen.

Een meer gedetailleerde statistiek van de ongevallen, ingedeeld naar de materiële oorzaken vermeld in artikel 835 octies van het Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming, is in tabel IXbis opgenomen. Zij is opgesteld aan de hand van de jaarverslagen van de hoofden van de diensten voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen van de staalbedrijven in de mijnafdelingen van het zuiden van het land.

De staalbedrijven van deze twee afdelingen telden in 1967 samen meer dan 94 % van de werknemers die in tabel III vermeld zijn.

(1) Uitbreidings- en veranderingswerken in staalbedrijven worden immers hoe langer hoe meer van gespecialiseerde aannemers toevertrouwd.

(2) Aantal dagen met arbeidsverzuim ingevolge ongevallen per 1.000 uren blootstelling aan het risico, met inbegrip van het conventioneel aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen (7.500) of wegens ongevallen die een blijvende arbeidsongeschiktheid veroorzaakt hebben (7.500 voor 100 % invaliditeit).

1967 TABLEAU IX — TABEL IX. 1967

USINES	Nombre d' ouvriers / Aantal werklieden	Nombre d' employés / Aantal bedienden	Nombre total d'accidents chômants ouvriers / Totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim werklieden	Nombre total d'accidents chômants employés / Totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim bedienden	FABRIEKEN
7 grands complexes sidérurgiques	44 049	8 620	8 762	166	7 grote siderurgiecomplexen
Autres usines sidérurgiques (à l'exception des établissement ne produisant que des aciers de moulage)	8 916	1 550	1 506	8	Andere ijzer- en staalfabrieken (met uitsluiting van de inrichtingen die slechts gietstaal voortbrengen)
Total	52 965	10 170	10 268	174	**Totaal**

TABLEAU IX*bis*. — *Accidents dans les établissements de l'industrie sidérurgique.*

1967 TABEL IX*bis*. — *Ongevallen in ijzer- en staalbedrijven.* 1967

CAUSES	Nombre de victimes / Aantal slachtoffers	Nombre de victimes ayant subi une incapacité temporaire totale / Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid	Nombre de victimes ayant subi une incapacité permanente / Aantal slachtoffers met blijvende ongeschiktheid	Tués / Doden	OORZAKEN
— Machines	618	572	44	2	— Machines
— Machines motrices ou génératrices et pompes	41	40	1	—	— Aandrijfmachines, generatoren en pompen
— Ascenseurs et monte-charges	16	15	1	—	— Personen- en goederenliften
— Appareils de levage	442	394	47	1	— Heftoestellen
— Transporteurs-courroie, chaînes à godets etc...	74	63	11	—	— Transporteurs-banden, emmerladders, enz.
— Chaudières et autres récipients soumis à pression	15	14	1	—	— Stoomketels en andere vaten onder druk
— Véhicules	386	349	35	2	— Voertuigen
— Animaux	1	1	—	—	— Dieren
— Appareils de transmission d'énergie mécanique	28	25	3	—	— Transmissies van mechanische energie
— Appareillage électrique	86	83	3	—	— Elektrische apparatuur
— Outils à main	981	921	60	—	— Handgereedschap
— Substances chimiques	101	101	—	—	— Chemische stoffen
— Substances brûlantes ou très inflammables	777	760	16	1	— Brandende of licht ontvlambare stoffen
— Poussières	919	914	5	—	— Stof
— Radiations et substances radioactives	103	103	—	—	— Stralingen en radioactieve stoffen
— Surfaces de travail qui ne sont pas classées sous d'autres rubriques	2 047	1 912	131	4	— Niet onder een andere rubriek ingedeelde werkvlakken
— Agents matériels divers	2 761	2 589	171	1	— Verscheidene materiële agentia
— Agents non classés faute de données suffisantes	1 302	1 241	60	1	— Wegens onvoldoende gegevens niet ingedeelde agentia
Total	10 698	10 097	589	12	**Totaal**

1967 — TABLEAU X — TABEL X. — 1967

CAUSES	Nombre de victimes / Aantal slachtoffers	Nombre de victimes ayant subi une I.T.T. de 1 ou 2 jours / Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid van 1 of 2 dagen	une I.T.T. de 3 jours ou plus / van 3 dagen of meer	une I.P.P. < 20 % / met ged. blijvende ongeschiktheid < 20 %	une I.P.P. > 20 % / > 20 %	la mort / Doden	OORZAKEN
A. Fond							**A. Ondergrond**
1. Eboulements, etc.	24	—	24	—	—	3	1. Instortingen, enz.
2. Transport	6	—	6	—	—	—	2. Vervoer
3. Maniement d'outils, machines, mécanismes	28	3	25	—	1	—	3. Hanteren van gereedschap, machines, mechanismen
4. Manipulations	40	—	40	2	—	—	4. Manipulaties
5. Chutes	18	—	18	1	—	—	5. Vallen
6. Coups de grisou ou de poussières, asphyxies	2	—	2	—	—	—	6. Ontploffingen van mijngas of kolenstof, verstikking
7. Incendies et feux	1	—	1	—	1	—	7. Brand en vuur
8. Explosifs	—	—	—	—	—	—	8. Springstoffen
9. Electricité	—	—	—	—	—	—	9. Elektriciteit
10. Divers	3	—	3	—	—	—	10. Allerlei oorzaken
Total fond	122	3	119	3	2	3	**Totaal ondergrond**
B. Surface							**B. Bovengrond**
1. Eboulements, etc.	9	—	9	—	—	—	1. Instortingen, enz.
2. Transport	5	—	5	—	—	—	2. Vervoer
3. Maniement d'outils, machines, mécanismes	7	—	7	—	—	—	3. Hanteren van gereedschap, machines, mechanismen
4. Manipulations	25	1	24	—	—	—	4. Manipulaties
5. Chutes	14	—	14	—	—	—	5. Vallen
6. Coups de grisou ou de poussières, asphyxies	1	—	1	—	—	—	6. Ontploffingen v. mijngas of kolenstof, verstikking
7. Incendies et feux	—	—	—	—	—	—	7. Brand en vuur
8. Explosifs	—	—	—	—	—	—	8. Springstoffen
9. Electricité	—	—	—	—	—	—	9. Elektriciteit
10. Divers	4	—	4	—	—	—	10. Allerlei oorzaken
Total surface	65	1	64	—	—	—	**Totaal bovengrond**
C. Chemin du Travail	14	—	14	—	—	—	**C. Onderweg**
Total général	201	4	197	3	2	3	**Algemeen totaal**

On notera que le « nombre de victimes » comprend aussi les victimes d'accidents bénins ayant reçu des soins au dispensaire de l'usine sans que l'accident ait entraîné d'interruption du travail au delà du jour même de l'accident.

La diminution n'est pas générale et l'on constate au contraire une augmentation du nombre d'accidents dus aux machines, aux transmissions et aux radiations. Cette dernière rubrique dépasse en importance la rubrique « appareillage électrique ».

Les commentaires antérieurs au sujet du tableau IX gardent leur valeur.

In het « aantal slachtoffers » zijn ook de slachtoffers van ongevalletjes begrepen die in het dispensarium van het bedrijf verzorgd werden, zonder dat het ongeval arbeidsverzuim na de dag van het ongeval zelf veroorzaakt heeft.

De vermindering is niet algemeen ; het aantal ongevallen veroorzaakt door machines, transmissies en stralingen is zelfs toegenomen. Deze laatste rubriek is zelfs belangrijker geworden dan de « elektrische apparatuur ».

Onze vroegere bemerkingen in verband met tabel IX zijn nog altijd actueel.

4) Fabriques d'explosifs.

Il y a eu en 1967 dans les fabriques d'explosifs 132 accidents chômants contre 200 en 1966.

Le nombre total d'accidents est, ici aussi, en diminution notable. Le taux de gravité s'est amélioré davantage encore car aucun des accidents de 1967 n'a été mortel ni n'a entraîné d'incapacité permanente supérieure à 20 %.

5) Mines métalliques, minières et carrières souterraines.

Le recensement et la classification des accidents survenus dans les mines métalliques, les minières et les carrières souterraines est fait par l'Administration des Mines sur les mêmes bases que pour les mines de houille.

Les données du tableau X relatives à l'année 1967 concernent les carrières souterraines selon l'ancienne définition (ardoisières, terres plastiques, grès, marbre, tuffeau, etc...) et l'unique mine métallique du pays. Ces établissements ont occupé ensemble en 1967 516 ouvriers, dont 288 au fond et 228 à la surface.

S'il y a eu en 1967 trois accidents mortels, en revanche le nombre d'incapacités permanentes partielles résultant des accidents graves de l'exercice est passé de 4 à 2 et le nombre total d'accidents chômants de 226 à 201.

4) Springstoffabrieken.

In 1967 zijn in de springstoffabrieken 132 ongevallen met arbeidsverzuim gebeurd, tegenover 200 in 1966.

Ook in deze fabrieken is het totaal aantal ongevallen fel verminderd. De ernstvoet is nog meer afgenomen, want in 1967 is geen enkel ongeval met dodelijke afloop of met een blijvende ongeschiktheid van meer dan 20 % gebeurd.

5) Metaalmijnen, graverijen en ondergrondse groeven.

De telling en de indeling van de ongevallen in metaalmijnen, graverijen en ondergrondse groeven worden door de Administratie van het Mijnwezen op dezelfde grondslagen als die van de ongevallen in de steenkolenmijnen verricht.

De gegevens van tabel X over het jaar 1967 hebben betrekking op de ondergrondse groeven volgens de oude bepaling (leisteen, plastische aarde, zandsteen, marmer, tufsteen, enz.) en op de enige metaalmijn in het land. Al deze inrichtingen samen hebben in 1967 516 arbeiders te werk gesteld, nl. 288 in de ondergrond en 228 op de bovengrond.

In 1967 hebben zich drie dodelijke ongevallen voorgedaan. Maar het aantal gevallen van gedeeltelijke blijvende ongeschiktheid door zware ongevallen veroorzaakt is van 4 tot 2 gedaald en het totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim van 226 tot 201.

g) Statistique des maladies professionnelles.

En ce qui concerne les maladies professionnelles, l'inspection du travail, dans les établissements placés sous la surveillance de l'Administration des Mines, est exercée conjointement par les ingénieurs des mines et par les médecins-inspecteurs du travail relevant de la Direction Générale de l'Hygiène et de la Médecine du Travail.

La réparation de la silicose du mineur comme maladie professionnelle est assurée depuis le 1er janvier 1964 par la loi du 24 décembre 1963.

g) Statistiek van de beroepsziekten.

Wat de beroepsziekten betreft, wordt de arbeidsinspectie in de inrichtingen die onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen staan uitgeoefend door de mijningenieurs samen met de geneesheren-arbeidsinspecteurs van de Algemene Directie van de Arbeidshygiëne en -geneeskunde.

De schadeloosstelling voor mijnwerkerssilicosis als beroepsziekte is sedert 1 januari 1964 door de wet van 24 december 1963 verzekerd.

Année Jaar	Nombre de requêtes introduites (toutes maladies) Aantal ingediende aanvragen (alle ziekten)	Nombre de requêtes acceptées (silicose du mineur) Ingewilligde aanvragen (mijnwerkerssilicosis)
1964	10 709	22
1965	18 930	1 304
1966	17 007	3 442
1967	15 476	8 698

Le « Fonds des maladies professionnelles » a publié des données statistiques afférentes aux années 1964 à 1966 et a bien voulu en outre nous communiquer les renseignements relatifs à 1967, non encore publiés.

Le tableau ci-dessus donne, dans une première colonne le nombre total de requêtes introduites annuellement *pour toutes les maladies professionnelles.* Les requêtes émanant d'ouvriers mineurs silicotiques constituent environ 92 % de ce total. La seconde colonne donne le nombre de requêtes de travailleurs des mines acceptées par le Fonds (silicose du mineur).

Het Fonds voor Beroepsziekten heeft statistieken gepubliceerd over de jaren 1964 tot 1966 en heeft ons bovendien nog niet gepubliceerde gegevens verstrekt voor 1967.

In onderstaande tabel is het aantal aanvragen *voor alle beroepsziekten* per jaar in de tweede kolom aangeduid. Ongeveer 92 % van die aanvragen komen van mijnwerkers die door silicosis aangetast zijn. In de derde kolom staat het aantal door het Fonds ingewilligde aanvragen van mijnwerkers (mijnwerkerssilicosis).



Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet,* à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet,* donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. **A 21** Fiche n° **52.175**

T. KRUSZEWSKI. Principes pétrographiques des tentatives de la classification génétique des lignites du Miocène continental de Pologne. — **Congrès International de Géologie,** XXIII[e] Session, Prague 1968. Communication du thème 11. « Origine des dépôts de charbon », p. 51/61, 1 fig.

Les couches de lignite d'âge tertiaire sont composées principalement de lignites humiques. Ce sont, en particulier, des lignites terreux, terreux-xylitiques et subordonnément xylitiques. L'examen microscopique prouve la possibilité d'une différenciation des couches d'après les caractères suivants : a) la proportion entre le détrinite et le xylinite - b) le degré de décomposition, en particulier de gélification, du matériel organique; ce qui paraît être lié, au surplus, à la présence du matériel argileux dans les gisements. Les recherches chimiques et pétrographiques de cendres ont prouvé la possibilité de distinguer les lignites à cendres alumino-siliceux et les lignites à cendres sulphato-carbonatiques. En outre, les recherches géochimiques rendent possible une reconstruction de certaines différences du milieu sédimentaire. Ces variétés de lignite et de cendres, distinguées ci-dessus, peuvent être liées à la situation géologique des gisements, en principe dans le cadre des quatre unités géologiques suivantes : les Sudètes, le seuil avant-sudétique — le synclinorium de Szczecin et de Lodz — l'anticlinorium de Cuiavie et de Poméranie. On a constaté l'exigence d'une application combinée des méthodes de recherches pour définir les conditions de la genèse des gisements de lignite. L'existence des

antinomies entre les prémisses tirées des différentes méthodes, à l'égard d'un gisement particulier, atteste le régime des conditions lithogéniques mixtes. Les recherches effectuées jusqu'à présent, prises en combinaison, indiquent une possibilité de distinction des types suivants : de Konin, de Turoszow et de transition, à côté des gisements spéciaux formés dans les milieux spécifiques, par exemple au-dessus des diapires de sel.

Biblio. 8 réf.

IND. **A 2545** Fiche n° **52.398**

C. SCHMIDT. Kleintektonische Untersuchungen im Karbon des westlichen Saarreviers. Der tektonische Formungsablauf im Gebiet der Grube Luisenthal/Völklingen. *Etudes de microtectonique dans le Houiller du district minier occidental de la Sarre. Le processus tectonique du modelage des formes structurelles dans le champ d'exploitation du charbonnage Luisenthal/Völklingen.* — **Document Saarbergwerke A.G.,** 1969, octobre, 62 p., 10 pl.

A. Introduction - B. Aperçu sur les résultats - C. Description des informations relevées : 1) Méthode de relevé - 2) Témoins : la formation des terrains, à leur stade initial - 3) Formation en « triple alliance » - 4) Niveaux de pression et fissures de toit - 5) Fissures et joints de discontinuité - 6) Joints perpendiculaires à la stratification - 7) Plan de cisaillement - 8) Niveaux « sigmoïdes », c'est-à-dire le long desquels les déplacements se produisent - 9) Représentation par lignes de miroirs de faille - 10) Dérangements - D. Séquence de la formation des formes microtectoniques : 1) Joints perpendiculaires à la stratification - 2) Assise ou niveau de déplacement - 3) Surfaces de cisaillement - 4) Charriages - 5) Dérangements transversaux - 6) Stratification - gisement - E. Processus de la constitution et du modelage de forme (ou de structure) - F. Annexes (Documents relatifs à la concession de Luisenthal).

Biblio. 76 réf.

IND. **A 31** Fiche n° **52.181**

E. CIUK. Types of brown coal deposits within coal-bearing formation of continental Tertiary in Poland. *Types de dépôts de lignite au sein des formations carbonifères du Tertiaire continental en Pologne.* — **Congrès International de Géologie,** XXIIIe Session, Prague 1968 Communication du thème 11 : « Origine des dépôts de charbon », p. 119/134, 8 fig.

Après la deuxième guerre mondiale, l'exploration des gisements de lignite en Pologne aboutit à une découverte de nombreux gisements nouveaux apportant des ressources importantes. On a défini les types suivants de gisements de lignite dans le Tertiaire continental de la Pologne : stratiforme, lenticulaire, d'effondrement, glacitectonique et reliquataire. Le type stratiforme, d'une vaste étendue, sans déformation tectonique, est représenté surtout dans la Pologne du SW. Le deuxième type présente une forme de lentilles à diamètre variable, à limites, soit sédimentaires, soit causées par l'érosion. C'est le type le plus fréquemment constaté en Pologne. Le 3e type est lié aux fosses d'effondrement dans le substratum de la formation houillère, généralement étroites, mais parfois allongées sur une distance de plusieurs km. L'épaisseur des couches est parfois considérable (jusqu'à 200 m). Malgré leur profondeur parfois grande (environ 200 m), ces gisements ont une valeur industrielle considérable. On peut également joindre à ce type des gisements d'effondrements formés au-dessus des cavités dans une région karstique (à calcaires ou à sel). Parmi les gisements de ce type, on peut ranger ceux de Belchatow, Mosina, Krzywin et autres. Les gisements de type glacitectonique se trouvent en principe dans les zones des moraines frontales. Ce type est représenté dans les différentes régions de Pologne, principalement au N et à l'O. A cause d'un rapprochement des masses de lignites vers la surface, les gisements de ce type peuvent être exploités à ciel ouvert. Les gisements reliquataires plus petits sont les restes d'anciens gisements beaucoup plus étendus, partiellement détruits par l'érosion de courants d'eau et de glacier. Les gisements de lignite polonais sont en principe autochtones. L'allochtonie est exceptionnelle et plutôt locale. On a observé une certaine relation entre les caractères chimiques du lignite et la genèse des gisements, ainsi que la structure géologique de leur substratum.

Résumé de la revue.

IND. **A 520** Fiche n° **52.496**

P. DECHANXHE. Les techniques modernes de forage et de mise en production. — **Revue Générale du Gaz,** 1969, janvier-février, p. 3/21, 28 fig.

L'auteur expose les aspects suivants de la question : 1) Introduction - 2) Principe du forage Rotary - 3) Eléments principaux d'un appareil de forage (Derrick, treuil, pompe à boue, moteurs, train de tiges, trépan, table de rotation, mouflage, tête d'injection, matériel de manœuvre) - 4) Boue de forage - 5) Choix du matériel et programme de forage - 6) Conduite du forage (paramètres du forage, forage vertical et forage dirigé, casing et cimentation, installation de la tête de puits et des obturateurs de sécurité, carottage) - 7) Diagraphes - 8) Essai des couches - 9) Complétion et mise en production - 10) Personnel - 11) Coût d'un forage. Après un survol extrêmement rapide des moyens actuels mis en service et de la façon

d'exécuter un forage, l'auteur rappelle que, si pendant longtemps on a parlé de l'art de forer, maintenant il faut certainement parler de la technique de forage. Vu le coût de plus en plus élevé de la main-d'œuvre et des appareils de forage, ainsi que la rareté du personnel qui accepte ce travail dur, des efforts sont faits pour réduire le besoin en personnel tout en augmentant la vitesse de forage. Un des moyens actuellement expérimenté est le remplacement du train de tiges par un flexible en acier qui se déroule d'un énorme tambour et à l'extrémité duquel une turbine actionnée par la boue de forage entraîne le trépan. Une autre solution en cours d'étude est une automatisation poussée de la manipulation des tiges.

IND. **A 522** — Fiche n° **52.407**

V. HAUK et R. NEBER. Ueber die Haltbarkeit von Gestängebohren und die sie beeinflussenden Faktoren. I. Berechnung der Biegeanspruchungen. II. Spannungserhöhung an Stauchungsübergängen, Schädigung durch Schwingungen unter Korrosionseinfluss. *La longévité des tiges creuses de forage et les facteurs qui l'influencent. I. Calcul des contraintes dues à la flexion. II. Elévation des tensions aux raccords refoulés. Dégâts dus aux vibrations sous l'influence de la corrosion du liquide ambiant.* — **Erdöl und Kohle,** 1969, avril, p. 192/196, 12 fig. et mai, p. 261/265, 10 fig.

I. Lors du forage, aux parties de métal refoulé (par estampage) des tiges cylindriques creuses de forage, surviennent localement des fissures, des craquelures et des amorces de rupture. Celles-ci sont causées par la corrosion de fissuration d'oscillation, c'est-à-dire par de fortes sollicitations alternées avec influence simultanée du courant de la suspension de curage. Les calculs démontrent que les efforts alternés de flexion engendrés dans les tiges lors du forage dans des trous non rectilignes, c'est-à-dire affectés de courbes ou de coudes, augmentent fortement avec la tension longitudinale à la traction et ce, d'une manière quasi indépendante des dimensions (diamètre extérieur et épaisseur de la paroi) de la tige. Ainsi donc, en raison de l'importance différente de la flexion, des tiges à grand diamètre extérieur sont menacées davantage que celles à faible diamètre extérieur. Le calcul de la contrainte de la flexion en des points différemment éloignés de l'extrémité de la tige montre que la contrainte due à la flexion est élevée non seulement immédiatement derrière le raccord d'embase, mais également sur un tronçon d'au moins 1 m situé derrière le joint d'outil de forage. Ce dernier lui-même n'exerce que peu d'influence sur les contraintes de flexion dans la tige.

Biblio. 25 réf.

II. Les calculs montrent que les refoulements extérieurs aux extrémités des tiges de forage occasionnent un accroissement des tensions dans le métal, qui dépend des longueurs refoulées et du rayon de cintrage. Cet « effet d'entaille » croît avec la hauteur du refoulement vers l'extérieur aux raccords refoulés et les effets sont plus fortement accusés aux surfaces internes qu'aux surfaces externes. Lors de sollicitations vibratoires, la durabilité des aciers, sous l'influence des liquides de curage, se trouve fortement altérée. Même de faibles sollicitations finissent par provoquer prématurément des dégâts. A noter que les effets sur la longévité des tiges, exprimés en pourcents, ont un effet cumulatif lors des mises en œuvre successives.

Biblio. 26 réf.

IND. **A 522** — Fiche n° **52.474**

C. STILLEBROER. Etablissement d'une échelle de performances des trépans à molettes et des outils à diamant pour le forage rotary dans des conditions atmosphériques. — **Revue de l'Institut Français du Pétrole,** 1969, janvier, p. 49/63 (avec discussion), 9 fig.

Les rapports, déterminés de façon empirique, entre la vitesse d'avancement de l'outil et les paramètres de fonctionnement sont généralement exprimés dans une forme dimensionnelle. Lorsque des constantes convenables de matériau ont été définies, un tel rapport peut être établi sans dimensions et on peut prévoir l'effet du diamètre de l'outil. On peut appliquer la même méthode aux exigences de couple et d'énergie. Des expériences avec des outils géométriquement semblables, ayant un rapport de 2 à 4 dans leurs dimensions linéaires, ont montré que ces prévisions étaient exactes, à la fois pour un outil à diamant et pour un trépan à molettes.

Biblio. 7 réf.

Résumé de la revue.

IND. **A 522** — Fiche n° **52.475**

W.H. SOMERTON, F. ESFANDIARI et A. SINGHAL. Compléments d'études de la relation entre les propriétés physiques des roches et leur forabilité. — **Revue de l'Institut Français du Pétrole,** 1969, janvier, p. 64/80, 14 fig. (avec discussion).

Dans cette étude, les travaux de Gstalder et Raynal sur la corrélation entre les propriétés physiques des roches et la performance de forage ont été élargis et quelques nouvelles méthodes de calcul de la forabilité des roches ont été proposées. Leurs conclusions que la vitesse du son est un bon indice de la forabilité des roches ont été confirmées, à condition qu'un facteur minéralogique soit pris en considération. La forabilité des roches (α), définie dans cette étude comme

le volume de roche forée par unité de travail effectué, possède les mêmes dimensions que « l'effritement spécifique » de Gstalder et Raynal, obtenu à partir de l'essai Schreiner de dureté. Une bonne corrélation est obtenue entre ces deux quantités, mais il apparaît que la roche se fragmente de 6 à 34 fois plus par des essais de dentelure que par des essais de forage à l'air pour une même dépense d'énergie consentie. La valeur de la forabilité (α) varie avec le type d'outil et peut constituer un bon indice du type d'outil le plus efficace pour une roche particulière. La résistance au forage, déjà définie par Somerton, et la forabilité (α) se coordonnent toutes les deux très bien avec la vitesse du son, mais toutes les deux exigent un facteur minéralogique. Cependant, la résistance au forage montre un rapport linéaire à la résistance triaxiale qui ne dépend que peu du caractère minéralogique. Les valeurs des modules triaxiaux d'élasticité ont une bonne corrélation avec les paramètres de forage des roches. Ceci est attendu puisque les rapports entre les modules d'élasticité et la vitesse du son sont bien connus. En fait, tout semble indiquer qu'une fonction de la vitesse du son devrait être introduite dans les équations de forabilité des roches pour expliquer le terme de la résistance des roches.

Biblio. 9 réf.

Résumé de la revue.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. **B 110** Fiche n° **52.470**

E.J. McGUIRE. Do-it-yourself kit simplifies shaft-sinking cost estimates. *Quelques notions pratiques pour l'estimation du prix d'un fonçage de puits.* — **Coal Age**, 1969, février, p. 92/96, 7 fig.

L'article expose les notions élémentaires concernant le fonçage d'un puits vertical ou le creusement d'une galerie inclinée servant d'accès et de dégagement. Les différentes formes de section et le genre de compartiments sont discutés. Des courbes sont présentées qui permettraient de déterminer, pour un volume total de l'excavation du puits, le prix en dollars de l'unité de volume enlevé, dans des conditions normales, bien entendu. Une étude semblable est faite pour les galeries inclinées. L'importance relative sur le prix du fonçage ou du creusement de certains éléments tels que le mode de revêtement, les venues d'eau, la nature du terrain, est brièvement examinée. L'article n'a d'ailleurs d'autre prétention que celle de fournir aux intéressés éventuels une estimation préliminaire du coût d'un fonçage de puits, afin de décider que le projet en est abordable.

IND. **B 12** Fiche n° **52.494**

R.W. HENDERSON. Sinking of nr 5 shaft Hartebeestfontein Gold Mining Co, Ltd, with particular reference to the installation of the brattice wall. *Le fonçage du puits n° 5 de la « Hartebeestfontein Gold mining Co, Ltd », en se référant en particulier à l'installation de la paroi de cloisonnage d'aérage.* — **Institution of Mining and Metallurgy**, Bulletin Section A, n° 749, 1969, avril, p. A 39/A 58, 25 fig.

Récemmemt, les mines d'or d'Afrique du Sud ont adopté la pratique du fonçage de puits de grand diamètre, divisés par des parois de cloisonnage d'aérage, constituées d'éléments préfabriqués à partir de segments en béton précontraint. L'auteur souligne les conditions d'assise et de traitement du chevalement à molettes et décrit l'équipement et le procédé adoptés lors du fonçage du puits n° 5. Il discute les problèmes de la conception et de la réalisation de chacune des phases du fonçage, ainsi que ceux relatifs au poids de la construction et il examine en détail les plans concernant la résistance, la légèreté et la fabrication des segments en béton des parois de cloisonnement. Il donne ensuite le procédé d'équipement nécessité par l'installation de la paroi de cloisonnement et les parties en acier y associées. Pour terminer, il considère les avantages et les limitations apportés à la construction de puits à compartiments.

Biblio. 5 réf.

IND. **B 12** Fiche n° **52.601**

P. SITZ. Probleme und neuere Methoden zur Dimensionierung von Schachtausbaukonstruktionen im standfesten Gebirge unter besonderer Berücksichtigung des Verbundes Ausbau-Gebirge. *Problèmes et méthodes récentes en vue de déterminer les dimensions des constructions de soutènement de puits, dans des terrains stables, en considérant en particulier l'association soutènement-terrains.* — **Bergakademie**, 1969, mai, p. 274/285, 12 fig.

Les résultats de mesures de charge dans les revêtements et cuvelages de puits creusés dans les roches stables, et les méthodes du calcul de leurs dimensions, telles qu'on les a appliquées jusqu'ici, montrent que revêtement et roche constituent une construction composite en raison de l'adhérence qui existe entre le mortier et le béton, d'une part, et les terrains, d'autre part. L'auteur discute les résultats d'épreuves de résistance adhésive, et expose un projet — illustré d'exemples — en vue de calculer les cuvelages faisant corps avec les terrains encaissants. Les résultats font apparaître que les efforts réels et effectifs qui sollicitent de tels revêtements sont notablement inférieurs aux efforts calculés par les méthodes classiques; en fait, par les méthodes conventionnelles, la presque totalité des cuvelages étaient

calculés trop forts. Il s'avère qu'un revêtement mince, mais de haute qualité, est mieux approprié du double point de vue de la stabilité de la construction et de l'économie que des revêtements épais, à base de matériaux spécifiquement peu résistants.

Biblio. 13 réf.

IND. **B 24** Fiche n° **52.454**

J. SCHUERMANN. Das Herstellen von Grossbohrlöchern mit einem neuartigen Disken-Erweiterungsbohrkopf. *La foration de trous de sondage de grand diamètre à l'aide d'une tête élargisseuse à disques, d'un nouveau type.* — **Glückauf,** 1969, 1 mai, p. 396/407, 20 fig.

La tête à disques décrite ici fut récemment mise au point par la firme Turmag pour l'élargissement d'un trou pilote vertical; elle se distingue des précédentes à molettes, devenues classiques, par le fait qu'à la tête élargisseuse est incorporée une boîte à engrenages, qui permet la commande individuelle de chacun des disques de coupe. En vue de réaliser une durée d'utilisation, c'est-à-dire d'usure, égale à toutes les molettes de coupe et également en vue d'une simplification de la construction du réducteur à engrenages, on a choisi le diamètre des disques tel que le rapport du diamètre des molettes au diamètre de la banquette correspondante de terrain en cours de coupe présente la même valeur pour tous les disques. Comme épaisseur de coupe, on a choisi 50 mm pour chacun des rouleaux. Avec cet équipement, l'élargissement d'un trou pilote jusqu'à un diamètre de 2.400 mm devient ainsi possible sans accroître le couple moteur qu'aurait exigé le forage dans des conditions de diamètre identiques. A titre d'exemple, on réalisa avec cette tête aléseuse un trou vertical de 107,5 m de longueur, au diamètre de 2.400 mm, à la vitesse moyenne de forage de 6 m/jour (soit 19,19 m/jour en schiste, 7,87 m/jour en schiste gréseux et 2,31 m/jour en grès). La consommation spécifique d'énergie (moyenne pour tout le forage) s'élève à 11,45 kWh par m^3 de roche forée. Comme prix de revient global du mètre de forage terminé (y compris creusement et aménagement de la salle de foreuse, travaux de montage et de préparation, exécution du trou pilote), on a relevé 752,28 DM pour un alésage final à 1.400 mm et 1.344,20 DM pour un alésage final à 2.400 mm (dont 844,20 DM/m pour l'alésage de 1.220 mm à 2.400 mm). Des expériences acquises à ce jour, il apparaît déjà que l'on peut envisager d'aléser de la sorte, avec succès et économiquement, jusqu'à 3.800 mm de diamètre.

IND. **B 4110** Fiche n° **52.428**

W. OSTERMANN. Hochleitungsstreb mit Doppelwalzenlader EDW-L. *Taille à haut rendement équipée avec une abatteuse-chargeuse à deux tambours EDW-L.* — **Eickhoff-Mitteilungen,** 1969, avril, 42 p., 24 fig.

A l'occasion de l'exploitation de la couche Anna, dans le quartier nord du champ imparti au siège Friedrich Heinrich, on appliqua au cours des cinq années écoulées différentes méthodes d'abattage. De l'étude de celles-ci, il résulte que c'est la combinaison de l'abatteuse-chargeuse EDW-L à double tambour, du dispositif de nettoyage ER 3 et du soutènement mécanisé à cadres hydrauliques qui s'avère la plus favorable. En effet, depuis un an déjà, elle permet de réaliser une extraction moyenne de 2.000 t nettes/jour, avec un rendement moyen de quartier compris entre 10 et 11 t/Hp. Du point de vue coût de revient de la production, l'économie réalisée en frais de main-d'œuvre a largement compensé les dépenses d'investissement nécessitées par un tel équipement technique. L'accroissement du rendement quartier en couche Anna, réalisé par la mise en œuvre de cet équipement, a eu pour résultat une amélioration sensible du rendement de l'ensemble du fond. La conduite des dernières tailles a permis de constater que l'on peut dorénavant considérer comme vaincues les difficultés — en particulier inhérentes à l'organisation — qui entachaient les tailles à abatteuses à tambour unidirectionnelles. La collaboration efficace de l'engin d'abattage et du soutènement mécanisé a eu de plus comme résultat une amélioration effective du contrôle du toit de cette couche Anna, réputée difficile.

Biblio. 6 réf.

IND. **B 413** Fiche n° **52.607**

H. SCHMITZ et H. GREZIAK. Schwebender Stossbau mit dem Janol-Verfahren auf der Eisenerzgrube Peine. *Exploitation chassante par fronts successifs, par la méthode Janol, à la mine de minerai de fer de Peine.* — **Glückauf,** 1969, mai, p. 490/ 496, 7 fig.

Description du gisement - Exploitation par recoupes montantes à exploitation chassante et remblayage hydraulique - Planning d'utilisation établi pour la foreuse rotative LB 321, sur affût, commandée par voie hydraulique et forant des trous de mine de 65 mm de diamètre, puissance du moteur 18,5 kW - Exposé des raisons qui ont conduit à substituer à la méthode d'exploitation mentionnée ci-dessus, une méthode par fronts successifs, à recoupes montantes (système Janol) avec remblayage hydraulique - Mode d'utilisation de la foreuse hydraulique LB 321, dans ces nouvelles conditions, en particulier pour le traçage des voies d'accompagnement et pour forage en

taille des mines d'abattage au mur et au pilier de minerai abandonné (Beien). Résultats acquis à ce jour avec la méthode Janol : le rendement chantier qui était de 18,33 t/Hp, en 1954, avec l'ancienne méthode est passé, en juin 1968, à 60,10 t/Hp avec la nouvelle méthode. Dépenses totales d'une foreuse hydraulique LB 321, rapportées à la tonne de minerai extrait : 0,23 DM/t.

IND. **B 423** Fiche n° **52.388**

EICHMEYER et ALY. 1.000 years of base metal mining at Rammelsberg in Harz Mountains. *1.000 années d'exploitation métallique à Rammelsberg dans les montagnes du Harz.* — **World Mining,** 1969, avril, p. 69/73, 4 fig.

Rammelsberg, dans le Harz, est la plus ancienne exploitation métallique restée en activité. Elle contient sphalérite, pyrite, galène, chalcopyrite, baryte et deux filons inclinés à 40° et d'épaisseur variant entre 3 et 50 m. Les réserves sont évaluées à 5 Mio.t. La production annuelle est de 280.000 t, elle occupe 310 mineurs et 30 techniciens, la production fond est de 4,5 t/poste d'ouvrier. L'exploitation par gradins renversés a été remplacée depuis peu par des chambres et piliers en montant avec remblayage, par schistes concassés et récupération de piliers en descendant avec remblayage. Deux puits, extraction et autres services, 475 m. Transport par berlines de 1 à 3 m^3. La préparation mécanique, en raison de la nature complexe du minerai, est assez difficile, elle aussi : elle comprend des circuits de flottation, concasseurs, broyeurs, hydrocyclones, etc. Une description des installations de surface termine cet article consacré à une mine qui entre dans la phase finale de son existence, mais qui n'est pas à la veille de sa fin.

IND. **B 510** Fiche n° **52.464**

X. Ayrcoe features... Two-stage stripping and flood loading. *Caractéristiques de la mine Ayrcoe : exploitation à ciel ouvert à deux étages et chargement continu.* — **Coal Age,** 1969, janvier, p. 64/68, 11 fig.

Le charbonnage à ciel ouvert de Ayrcoe, dans l'Indiana, utilise une excavatrice à benne de 12 m^3 pour l'enlèvement de 21 m de découvert. Celui-ci est préalablement miné avec trous verticaux de 0,26 m de diamètre, forés avec un matériel mobile sur chenilles. Une autre excavatrice à pelle de 30 m^3 est également utilisée à l'enlèvement des morts-terrains. La couche a 1,35 m et les réserves sont estimées à 30 années d'exploitation, avec chargement de 3.000 t/h. Le charbon est attaqué directement, sans minage, avec une pelle mécanique de 6 m^3. L'enlèvement du découvert se fait à deux étages : 600.000 m^3 par mois. Le chargement se fait par bull-dozer. Le charbon est envoyé par trains de 10.000 t à la centrale thermique qui dispose d'une installation de stockage avec classement en dessous de 30 mm avec élévateur permettant d'approvisionner un tas conique de 30 m de hauteur. L'article décrit les différents éléments de cette exploitation et renseigne sur ses capacités, l'organisation de l'entretien, l'énergie consommée et la remise en état de reboisement des parties abandonnées après déhouillement.

IND. **B 54** Fiche n° **52.387**

G.O. ARGALL. Almalyk major porphyry copper pit in Uzbekstan. *Almalyk, importante exploitation de cuivre de porphyre en Uzbekstan.* — **World Mining,** 1969, avril, p. 58/62, 10 fig.

Almalyk est situé à l'est de la Caspienne, près de Tashkent. Le cuivre est associé à des porphyres, à des pourcentages inférieurs à 1 %. Le gisement a près de 3 km de longueur sur 1.200 m de largeur. Il est recouvert de 100 m de morts-terrains et est exploité jusqu'à 165 m de profondeur. L'origine est épigénétique. La partie oxydée est exploitée par lessivage, les sulfures (chalcopyrite) à ciel ouvert par pelles électriques et explosifs, nitrate d'ammonium et dynamite. L'exploitation a débuté en 1958. Les réserves sont estimées à 3 Mio.t de cuivre métallique. La production est de 200.000 t de minerai par jour. L'article décrit les moyens d'exploitation : foreuses, tirs, moyens de transport, concassage en 3 stades, installations de préparation mécanique avec broyage, épaississeurs, filtration et enfin fusion et raffinage.

IND. **B 70** Fiche n° **52.447**

W. HAUPT. Stand der Datenerfassung und Datenverarbeitung im Markscheidewesen Westdeutschlands. *Etat de la collecte et du traitement des informations dans le domaine de la topographie et de la géométrie minière en Allemagne occidentale.* — **Bergakademie,** 1969, avril, p. 208/213, 5 fig.

En Allemagne occidentale, 80 à 90 % des services de topographie et de géométrie minières ont la possibilité d'utiliser des installations de traitement des données. Jusqu'à ce jour, plus de 30 programmes pour la solution des travaux de nivellement et de géométrie ont été élaborés; ceux-ci concernent les groupes suivants : I. Pronostics de gisement, détection des informations relatives au dépôt, organisation des départements d'étude des processus, tracé des courbes de valeur, etc. - II. Préparation et contrôle de la production : détermination de l'exploitabilité de parties de gisement, revue de ressources minérales, calcul a priori des qualités du minéral, problèmes en relation avec la planification minière - III. Calculs

pour levés miniers : établissement des levés et des plans de mine, cheminements polygonaux, mesures d'orientation, nivellements, calcul a priori des mouvements de terrains, etc.

Biblio. 13 réf.

IND. **B 73** — Fiche n° **52.383**

A. CHRZANOWSKI et S.E. MASRY. Tunnel profiling using a polaroid camera. *Procédé de levé du profil d'une galerie au moyen d'une caméra polaroïde.* — **The Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1969, mars, p. 285/287, 5 fig.

Exposé d'une méthode photogrammétrique de détermination du profil de la section d'une galerie. On utilise une caméra polaroïde montée sur un théodolite, et une source de lumière rotative qui illumine la section à mesurer. La trace lumineuse de celle-ci est photographiée. La source de lumière illumine aussi deux points de repères qui se montrent sur le plan de la section et permettent de fixer l'échelle. L'article fournit les détails de cet équipement qui donne des mesures dont l'exactitude est de l'ordre de 1 %.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 239** — Fiche n° **52.548**

X. L'explosif nucléaire. Un outil révolutionnaire pour l'avenir. — **Annales des Mines** (France), 1969, mai, p. 29/42, 7 fig.

Après avoir rappelé que l'explosif nucléaire est à poids égal plusieurs millions de fois plus puissant que l'explosif chimique et que, pour des puissances de l'ordre de la centaine de kilotonnes, il est cent fois moins cher, l'auteur évoque les phénomènes qui se produisent lors d'une explosion nucléaire souterraine : suivant la profondeur de la charge, on obtiendra la création d'une cavité fermée ou la formation d'un cratère. La troisième partie est consacrée aux applications : stimulation de gisements d'hydrocarbures, création de cavités de stockage, distillation in situ de schistes bitumineux, abattage de minerai en grandes masses, lixiviation de cuivre in situ, creusement de ports ou de canaux, etc. Des indications sont ensuite données sur les prix de revient avant d'aborder les problèmes de sécurité en liaison avec les ondes de choc provoquées par l'explosion et avec la radio-activité.

Résumé de la revue.

IND. **C 245** — Fiche n° **52.375**

R. GUSTAFSSON et B. HALL. Zulässige Werte von Bodenerschütterungen beim Sprengen in Schweden. *Valeurs permissibles d'ébranlements du sol lors du tir d'explosif en Suède.* — **Nobel Hefte,** 1969, mars, p. 33/38, 4 fig.

Après quelques remarques générales sur les conditions dans lesquelles se déroulent les travaux à l'explosif en Suède, les auteurs expliquent que la vitesse des vibrations du sol provoquées par le tir peut servir de base pour un calcul correct du risque de dégâts. Ils recommandent des valeurs empiriques qui sont le résultat d'une longue expérience. Un premier tableau indique le niveau du risque de dégâts en fonction de la vitesse des vibrations pour différentes conditions du sol, tandis qu'un deuxième tableau donne les quantités admissibles d'explosif en roches dures jusqu'à une distance de 200 m pour différentes valeurs du rapport quantité/distance, ce terme étant expliqué dans l'article. En général, on peut considérer ces tableaux comme un guide certain pour le planning de travaux à l'explosif, mais dans des cas spéciaux, une mesure des vibrations s'impose.

Résumé de la revue.

IND. **C 44** — Fiche n° **52.457**

H. HENDRICKS. Vortragveranstaltung der Firma Alfred Wirth über Erfahrungen mit Tunnelbohrmaschinen in hartem Gestein. *Présentation publique par la firme Alfred Wirth de communications sur les expériences acquises avec les machines à forer les tunnels en terrains durs.* — **Glückauf,** 1969, 1 mai, p. 413/415, 2 fig.

Ce colloque, qui se situe dans le cadre de l'exposition des machines de mine (Bauma), se tint le 3 mars 1969, à Münich. Il concerna, en particulier, le creusement mécanisé des galeries au rocher d'adduction d'eau sous pression du complexe de la centrale hydraulique d'Emosson (dans le granite du Mont-Blanc) à l'aide de machines à creuser les tunnels de la firme Wirth. Alors que *A. Murer* exposait les données, les modalités et les performances du creusement d'un tronçon de galerie incliné à 65 % et de 1.140 m de longueur, effectué à l'aide de la machine TBI-240 (2.400 mm de diamètre) et de la TBII-300 (3.000 mm de diamètre), *W. Hubacher* en faisait autant pour un tronçon horizontal de 400 m de longueur, au diamètre de 2,14 m, effectué avec la machine TBI-214. Tous deux font part de leurs expériences.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 121** — Fiche n° **52.588**

A. TEMPLIER et J. FINE. L'effet de la forme et de l'hétérogénéité des échantillons sur leur résistance à la compression. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1969, avril, p. 365/375, 13 fig.

La résistance des piliers dans un gisement est fonction de leur forme et principalement de leur élancement. Il faut chercher à mesurer l'influence de ce facteur. Les auteurs ont étudié la répartition des contraintes dans une éprouvette soumise à une compression axiale. Le calcul des contraintes peut être simplifié en remplaçant le milieu continu par un assemblage d'éléments distincts (méthode des éléments finis) à condition toutefois d'imposer certaines relations entre ces éléments. Les caractéristiques mécaniques (module de Young, coefficient de Poisson) sont influencées par l'élancement de l'éprouvette; il y a intérêt à augmenter cet élancement pour que leurs valeurs apparentes tendent vers des valeurs réelles. Après étude d'éprouvettes homogènes, a été entreprise celle d'éprouvettes formées de bancs parallèles de nature différente, mais présentant toujours un axe de symétrie cylindrique. Elle a apporté quelques éclaircissements sur ce qui se passe dans les piliers des houillères de Provence (banc calcaire compris entre deux couches de charbon) et dans les piliers comportant un banc de craie entre deux de minerais de fer. Cette méthode de calcul doit apporter des renseignements précis sur la résistance des piliers, donc contribuer à préciser les taux de dépilages admissibles et les méthodes d'exploitation.

Résumé de la revue.

IND. **D 13** Fiche n° **52.569**

M. SCHMIDT. Die Erfassung und Darstellung gebirgsmechanischer Vorgänge auf der Grundlage experimenteller Spannungsbestimmung mit optischen Mitteln. *La détection et la représentation de processus de mécanique des roches, à partir de la détermination expérimentale de contrainte, par voie optique.* — **Bergbauwissenschaften,** 1969, mai, p. 168/173, 14 fig.

Après une introduction à la photo-élasticité, établie à partir d'un exemple classique, l'auteur discute des méthodes actuellement mises à la disposition, en particulier, de la mécanique des roches. Il s'agit, en l'ocurrence, de techniques qui ont été largement développées pour déterminer les charges qui agissent sur le soutènement et les contraintes qui naissent au sein des terrains et ensuite des études de modèles. Pour conclure, l'article formule des considérations critiques sur la validité de l'application de la photo-élasticité à la mécanique des roches.

Biblio. 15 réf.

IND. **D 221** Fiche n° **52.449**

W. GIMM et W. FOERSTER. Geomechanische Probleme beim Bau von Kavernenkraftwerken und Druckstollen. *Problèmes de géomécanique posés lors de la construction des centrales hydrauliques souterraines et des galeries d'adduction d'eau sous pression.* — **Bergakademie,** 1969, avril, p. 217/223, 16 fig.

Un aperçu de la nature des stockages d'eau pompée précède la discussion des particularités caractérisant les salles souterraines de centrales hydrauliques, l'emplacement de celles-ci, la conformation de la section transversale, le revêtement et la sécurité. Y succède une description des problèmes techniques de géologie et de géomécanique qui se posent, en particulier les méthodes d'essais et d'épreuves requises. En outre, les auteurs font mention de certains aspects de la construction relatifs à la base du tunnel d'amenée de l'eau sous pression et aux épreuves de mécanique des roches nécessaires pour déterminer les dimensions du soutènement et du revêtement. Dans le chapitre final, on procède à une revue d'autres problèmes particuliers et de leur importance pour d'autres secteurs industriels.

Biblio. 3 réf.

IND. **D 2223** Fiche n° **52.587**

M. DEJEAN. Contraintes et déformations au creusement dans les voies de niveau des gisements pentés. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1969, avril, p. 351/364, 16 fig.

Des mesures de déformations au cours du creusement d'une voie de base en gisement penté ont été effectuées au siège Bonnel (Douai). Au début de la vie de la voie, les mouvements étaient très faibles, de l'ordre du mm par jour, et environ 2 fois plus forts parallèlement aux épontes que perpendiculairement. Ce résultat paraît étonnant. Le mouvement parallèle aux épontes a été très important lorsque le mur de la couche comportait une passée charbonneuse pouvant faire office de plan de glissement. Il s'agissait de déterminer s'il était normal d'observer des rapports entre les deux déplacements de l'ordre de ceux relevés, provoqués par un entaillage important du mur, ou s'il était nécessaire de faire intervenir un phénomène de glissement des épontes. L'étude faite sur modèle mathématique paraît en faveur de la seconde hypothèse. Cependant, il convient d'être très prudent dans l'utilisation de ces calculs, car si l'expérience a confirmé l'importance d'un plan de glissement privilégié pour favoriser des mouvements d'amplitude relativement grande, les hypothèses formulées pour expliquer certaines cassures de banc ne peuvent être validées.

Résumé de la revue.

IND. **D 24** Fiche n° **52.568**

J. SPETTMANN. Die Konstruktion und der Abbau von Schachtschutzzonen in der Vorausberechnung und im geschichteten elastischen Modell. *La construction et l'exploitation de zones de protection de puits dans*

les calculs a priori et dans le modèle élastique stratifié. — **Bergbauwissenschaften,** 1969, mai, p. 164/167, 7 fig.

La détermination correcte des dimensions des stots de protection des puits revêt une importance primordiale pour les mines. Alors qu'il y a quelques années encore les stots de protection des puits présentaient une forme irrégulière ou cylindrique, actuellement, depuis l'introduction de l'angle critique dans la théorie des mouvements du sol, la préférence a été accordée à la forme conique pour limiter la zone de protection. Des opérations effectuées dans la pratique ont donné naissance à des doutes sur la question de savoir si l'angle critique donne effectivement au sein des massifs rocheux les limites de la zone influencée par les exploitations. Des études sur des modèles élastiques, stratifiés dans le modèle, ont fourni une parabole cubique comme limite d'influence. L'auteur termine par une discussion de l'influence de ce renseignement sur la forme des stots de protection des puits et sur leur calcul au préalable.

Biblio. 7 réf.

IND. **D 54** Fiche n° **52.382**

D.F. COATES et Y.S. YU. Analysis of grading effects on hydraulic and consolidated fill. *Analyse des effets de granulométrie sur le remblai hydraulique consolidé.* — **The Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1969, mars, p. 279/284, 1 fig.

A l'instigation de la Mining Association of Canada, des études ont été entreprises sur le remblayage hydraulique pour en améliorer l'efficacité et l'économie. La densité du remblai peut être accrue en modifiant la granulométrie. Un accroissement de densité entraîne une diminution de volume par tonne de remblai, une augmentation de compacité. La perméabilité est diminuée et la quantité de ciment à ajouter pour consolider est réduite. On a évalué le coût de production de remblai à granulométrie modifiée à partir de stériles de préparation mécanique du minerai. La compacité est augmentée du simple au triple, mais la compressibilité reste assez grande. La perméabilité est réduite de moitié et la proportion de ciment de consolidation ne peut être diminuée de façon très appréciable. On a étudié la granulométrie à adopter pour éviter les frais de nettoyage des galeries où des dépôts de boues fines entraînées par l'eau du remblai peuvent s'accumuler. Dans les tuyauteries d'amenée du remblai hydraulique, la viscosité peut être fortement réduite, mais l'usure par friction n'est pas sensiblement modifiée. Les données des expériences permettent de prédire, plus ou moins, les effets d'une granulométrie déterminée sur les divers éléments de l'opération de remblayage hydraulique.

IND. **D 711** Fiche n° **52.381**

N.M. RAJU, B. SINGH et K.N. SINHA. Roof bolting. An effective system of roof support in an Indian coal mine. *Le boulonnage du toit. Un système efficace de soutènement dans un charbonnage de l'Inde.* — **The Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1969, mars, p. 272/278, 11 fig.

Dans un charbonnage de l'Inde, on avait de fréquents éboulements que le boisage ne parvenait pas à éviter. Le Centre de Recherches de Dhanbad a entrepris des expériences pour éprouver l'efficacité du boulonnage du toit. Pour cette étude, deux galeries expérimentales ont été systématiquement munies de boulons, avec, comme précaution supplémentaire, le soutènement ordinaire en bois, sur une longueur de 300 m. Plusieurs instruments de contrôle ont été installés afin de mesurer les variations de tension des boulons et l'affaissement des bancs : jauges de compression, cellules photoélastiques de charge, indicateurs de convergence. Les cadres de boisage ont été retirés par la suite et des observations finales ont été enregistrées 5 mois après. Les résultats confirment la stabilité du toit qui ne montre aucune détérioration. En somme, les résultats sont concluants en ce qui concerne l'efficacité du boulonnage du toit. Les boulons étaient du type à coin et les trous étaient forés à 43 mm de diamètre. La longueur des boulons était de 1,20 m, l'espacement de 1 m et 1,20 m réunis deux à deux par des fers en U.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 1311** Fiche n° **52.493**

J.T. BARCLAY. Conveyor belting research. A monograph on the work carried out on conveyor belting at the Mining Research Establishments of the National Coal Board during the period 1950-1966. *Recherche en matière de bande de convoyeur. Monographie sur le travail effectué en ce domaine aux Mining Research Establishments du NCB pendant la période 1950-1966.* — **National Coal Board,** 1969, 78 p., 26 fig.

Après avoir retracé l'historique des travaux effectués au cours des 17 années en question, par les différents organismes de recherche minière du NCB (C.R.E. et C.E.E.), l'ouvrage fait un exposé détaillé des principaux aspects des activités développées pendant ce laps de temps, accompagné, d'une part, des conclusions majeures auxquelles elles aboutirent et, d'autre part, des acquisitions bénéfiques dérivées de l'accomplissement de ces travaux de recherche. Le plan de l'ouvrage comporte les chapitres suivants : I)

Courroie résistant au feu (ou difficilement inflammable) - II) Courroie en PVC - III) Courroie électriquement antistatique - IV) Sollicitations et allongements imposés aux bandes - V) Propriétés physiques des bandes de transporteur - VI) Résistance de la bande aux agents de dégradation - VII) Conclusion. Annexes : A) Bibliographie : 9 références - B) Table alphabétique des matières.

IND. **E 20** Fiche n° **52.412**

C. LUNNON. Coal from the face to the consumer. Some aspects of underground rail haulage. *Le charbon depuis la taille jusqu'au consommateur. Quelques aspects du transport par rail au fond.* — **The Mining Electrical and Mechanical Engineer,** 1969, avril, p. 70/82, 14 fig.

L'article étudie le transport souterrain par rails, qui garde, dans de nombreux cas, des avantages décisifs sur les convoyeurs ou les véhicules sur pneus. Les berlines pourraient être perfectionnées dans une conception de construction « intégrale » avec châssis incorporé à la caisse. Des conseils utiles sont suggérés pour la pose des voies, l'agencement des évitements et la vérification ou le contrôle des voies au moyen d'appareils spéciaux circulant sur les rails. La signalisation est ensuite examinée et divers systèmes sont mentionnés. Les trains de roues et le profil des roues font l'objet d'une analyse poussée jusqu'aux détails de construction. Des considérations sont émises sur le système de freinage et sur les attaches entre berlines qui doivent satisfaire à plusieurs exigences. Vient enfin le problème complexe des locomotives, dont les particularités de construction adaptée au service souterrain constituent un ensemble que le National Coal Board et les constructeurs britanniques ont soumis à des prescriptions détaillées et à des recommandations intéressant la sécurité.

IND. **E 413** Fiche n° **52.602**

O. POPOWICZ. Ausgewählte Probleme im Fördermaschinenbau. *Sélection de problèmes de construction des machines d'extraction.* — **Bergakademie,** 1969, mai, p. 289/293, 10 fig.

On éprouve souvent des difficultés dans la construction des machines d'extraction pour réaliser la liaison de l'arbre moteur de la machine d'extraction, soit avec le tambour, soit avec la poulie à gorge du câble. Dans une construction bien conçue et réalisée selon les règles de la science, les assemblages par clé à coins, par frette posée à chaud ou par boulon ajusté, donnent généralement satisfaction. Décisifs pour la longévité tant du tambour que de la poulie à gorge sont, d'une part, la conception correcte comme châssis caissonné (à nervures) et, d'autre part, leur calcul comme construction en coquille. On attribue les fissures et craquelures qui se produisent dans les tôles cintrées du moyeu de tambour à des charges s'exerçant dans les plans méridiens et parallèles. On peut déterminer ces charges au moyen de modèles analogiques électriques. Les glissements de frottement qui surviennent dans la gorge de la poulie motrice sont influencés non seulement par la dépendance du coefficient de frottement vis-à-vis de la pression sur la surface et par la vitesse de fluage (déformation plastique), mais également par la déformation de la matière visco-élastique dont est faite la garniture de la gorge.

Biblio. 2 réf.

IND. **E 413** Fiche n° **52.603**

H. MUELLER. Untersuchungen zum Reibschluss zwischen Förderseil und Treibscheibenfutter. *Recherches sur le frottement entre le câble d'extraction et la garniture de la gorge de la poulie d'entraînement.* — **Bergakademie,** 1969, mai, p. 294/300, 13 fig.

L'utilisation à son maximum d'une installation d'extraction de puits exige le contrôle techniquement fiable du frottement entre la poulie de commande et le câble d'extraction. Actuellement, on recourt à l'équation d'Euler pour calculer le coefficient maximal permissible pour la résistance du câble. Bien qu'on ait démontré que le coefficient de frottement, sous l'effet de divers facteurs d'influence, varie à l'intérieur de larges limites, on l'accepte comme quantité fixe, invariable. Par des mesures directes, en utilisant des dispositifs capteurs spéciaux sur une machine d'extraction originelle, il est possible de déterminer les conditions réelles de sollicitation et de mouvement lorsque le câble d'extraction passe sur la poulie de commande. L'auteur montre que les conditions de frottement effectives dans les poulies de commande ne peuvent être déterminées par l'équation d'Euler du fait que les propriétés dynamiques de la matière visco-élastique qui constitue la garniture de la gorge de poulie et la variabilité du coefficient de frottement n'ont pas été prises en considération dans les calculs.

Biblio. 9 réf.

IND. **E 46** Fiche n° **52.453**

H. PAUL et F.W. MEHRHOFF. Rationalisierung des Förderbetriebes auf dem Verbundbergwerk Bergmannsglück-Westerholt. *Rationalisation des opérations de l'extraction du charbon au siège regroupé Bergmannsglück-Westerholt.* — **Glückauf,** 1969, 1 mai, p. 389/396, 14 fig.

L'extraction dans un gros siège qui exploite simultanément plusieurs sortes de charbon et qui, de ce fait, pour une espèce donnée, s'opère d'une

façon discontinue et par à-coups — exige des mesures particulières en ce qui concerne : 1) la séparation des produits extraits par espèce - 2) l'homogénéisation et la préparation séparée de chacune des sortes. Au siège en question, on a mis au point un système de marquage magnétique des wagonnets qui, en même temps qu'il satisfait aux exigences mentionnées, permet de connaître la taille d'où le charbon provient, d'effectuer le comptage des wagonnets par origine et de les diriger automatiquement vers le culbuteur affecté à une sorte déterminée. De plus, les résultats impartiaux d'un tel comptage des wagonnets à la surface constituent les éléments fondamentaux du calcul de la production brute journalière par chantier et, à l'avenir, il est possible que ces données soient à la base du calcul des rendements nets, des salaires globaux et des coûts de revient par tonne par taille. Le circuit des wagonnets à la recette supérieure du puits a pu être automatisé simultanément, tant pour les wagonnets provenant du fond (charbon et terres) que pour les wagonnets de matériaux destinés au remblayage des tailles, à tel point que, en tout et pour tout, le personnel affecté à la desserte de la recette de surface ne s'élève qu'à 3 (dont 1 pour le nettoyage des wagonnets, opération dont l'automatisation peut être considérée dès maintenant comme résolue). Après plusieurs années de service, le système a atteint, à ce jour, un degré de maturité tel qu'on peut en garantir le fonctionnement sûr et fiable, à telle enseigne que le siège General Blumenthal vient également d'instaurer le système.

Biblio. 6 réf.

IND. **E 6** Fiche n° **52.497**

F. BENTHAUS. Die Bedeutung schneller Umzüge mit Strebausrüstungen. *L'importance de transferts rapides d'équipements de taille.* — **Glückauf,** 1969, 15 mai, p. 437/439.

L'auteur se réfère en particulier à une étude du désameublement des tailles mécanisées effectuée par le StBV et aux conclusions tirées d'une journée d'information organisée par le NCB et fait part des expériences récoltées tant dans les charbonnages allemands que ceux de l'étranger (USA et Royaume-Uni). Il répond de façon détaillée aux deux questions suivantes relatives au désameublement accéléré des longues tailles mécanisées et du transfert de leurs équipements. 1) Quel est l'état actuel de la technique appliquée à cette fin ? - 2) Quels sont les moyens et mesures pour améliorer les techniques appliquées afin de diminuer le coût de revient de telles opérations non directement productives ? L'auteur met l'accent sur les aspects suivants de la question : 1) Planification des opérations élémentaires du désameublement - 2) Choix judicieux des tarifs de location des équipements au cours de la phase d'exploitation - 3) Effectifs des équipes spécialisées affectées au désameublement; consommation relative en postes prestés - 4) Utilisation de moyens de transports adéquats et efficients - 5) Importance d'un entretien systématique des équipements et des voies d'accès aux tailles, effectué au cours de la phase d'activité des chantiers productifs - 6) Coût de revient du désameublement rapporté à la tonne.

Biblio. 7 réf.

IND. **E 6** Fiche n° **52.498**

F. EICHBAUM et G. SKOWRONSKI. Ergebnisse einer Untersuchung über das Umziehen mit Strebausrüstungen. *Résultats d'une étude sur le transfert d'équipements de taille.* — **Glückauf,** 1969, 15 mai, p. 439/446, 6 fig.

A partir d'une étude portant sur plus de 70 longues tailles, les auteurs décrivent les phases et séquences du travail, lors du désameublement des chantiers et du transfert du matériel de ceux-ci; simultanément, ils comparent les avantages et inconvénients propres à chacune des formes d'organisation. En raison de la diversité des paramètres qui prévalent dans chaque chantier, ils renoncent à donner des valeurs moyennes, préférant, en lieu et place de celles-ci, fixer les limites de l'intervalle à l'intérieur duquel se situent les dépenses et les consommations en postes de main-d'œuvre, afférentes à chacun des processus de travail. En particulier, dans les tailles à soutènement entièrement mécanisé, les frais de location du matériel constituent la part prédominante des coûts. Cette quote-part croît à mesure que la consommation en postes prestés augmente, en sorte que c'est uniquement à cause de l'incidence de cette consommation qu'il importe d'accélérer le désameublement des tailles et l'évacuation des équipements qu'elles contiennent. Un transfert des éléments du soutènement mécanisé, effectué sous certaines circonstances appropriées, en y incorporant un week-end, diminue notablement les difficultés de transport et augmente le taux d'utilisation d'un moyen de production très onéreux. Les auteurs rapportent également les expériences effectuées à l'étranger, qui, elles aussi, font apparaître la nécessité d'un transfert accéléré. En résumé, comme résultats marquants de la présente étude, on peut formuler des recommandations concluantes concernant la conformation adéquate des opérations élémentaires de désameublement et de transfert de matériel de taille. Le point essentiel est que, pour chacune des phases du travail, une planification minutieuse, la disposition d'un moyen de transport efficace et une

bonne organisation sont à la base de l'économie de l'opération globale.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 115 Fiche n° **52.591**

A. HAUSMAN. Exemple d'application de la méthode dite « Méthode de Budryk » à un quartier d'aérage du fond d'une mine de houille. — **Coordinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken,** Document n° 62, 1969, 1er mai, 12 p., 5 fig. (Textes français et néerlandais).

La « méthode Budryk » est un mode de représentation graphique du réseau d'aérage très parlant, qui permet rapidement et sans calculs importants de renseigner : A) *Dans les circonstances normales :* sur les branches d'un réseau où l'aérage est instable et les causes qui pourraient modifier le sens du courant dans ces branches - B) *En cas d'incendie :* a) sur ce qui est à faire pour stabiliser l'aérage dans une branche déterminée du circuit - b) sur le danger d'explosion possible en cas de construction de barrage. A partir d'un exemple concret, l'auteur explique la méthode.

IND. F 21 Fiche n° **52.396**

D. HAGEN. Untersuchungen von Flöz- und Restgasen aus dem Flöz 1 der Grube Luisenthal/Saar. *Etudes des gaz de la couche et gaz résiduels de la couche 1 du charbonnage Luisenthal/Sarre.* — **Document Saarbergwerke A.G.,** Division Géologique à l'Ecole d'Ingénieurs des mines, Saarbrücken, 1968, septembre, 96 p., 31 fig.

1. Introduction - 11. Enoncé du problème - 12. Géologie de la couche 1 - 13. Processus de la houillification et gaz qui en dérivent - 14. Comportement à la sorption des charbons - 15. Méthodes pour déterminer la teneur en gaz des charbons - 16. Méthodes spéciales de travail - 2. Etudes préalables - 21. Influences, imputables aux appareils, agissant sur les débits de gaz résiduels - 22. Etudes portant sur la matière première - 23. Sources d'erreur imputables à la matière première même et aux appareils - 24. Comportement au dégagement des charbons déterminé suivant les échantillons prélevés - 25. Résultats des études préalables - 3. Mesures du gaz de la couche et du gaz résiduel - 31. Mesures du gaz dégagé de la couche dans la partie sud du champ d'exploitation du siège Luisenthal - 32. Mesures de gaz résiduel dans ce même champ sud - 33. Mesures du gaz résiduel dans le champ d'exploitation d'Alsbach - 34. Résumé et discussion des résultats de mesures de gaz résiduel - 35. Signification des résultats de mesures - 4. Annexes. Tableaux. 5. Bibliographie : 47 réf.

IND. F 21 Fiche n° **52.397**

G. BRANDL. Karten der Gasführung. *Cartes caractérisant l'allure du dégagement gazeux.* — **Document Saarbergwerke A.G.,** Division Géologique de l'Ecole d'Ingénieurs des Mines, Saarbrücken, 1968, septembre, 32 p., 14 fig.

Sous la rubrique « allure du dégagement grisouteux », on comprend ici les quantités totales de méthane dégagées à l'occasion de l'exploitation d'une couche de charbon, c'est-à-dire la somme des quantités évacuées de la taille par le courant d'aérage et des quantités captées par trous de sonde. Dans les charbonnages de la Sarre, comme bases de calcul de ces quantités de CH_4 libérées, on utilise les registres, encore accessibles, de grisoumétrie et d'aérage tenus d'une manière courante et journalière par les porions de sécurité du siège. A partir des débits d'aérage et des teneurs en CH_4 relevés à l'entrée et à la sortie des tailles, on calcule les valeurs moyennes mensuelles en volume de CH_4 (en m^3) rapportées, soit à la tonne, soit à la minute. De ces valeurs, on défalque les quantités de gaz qui ont pu charger le courant d'aérage avant son introduction dans la taille. On procède de même pour déterminer le débit et la richesse en CH_4, captés à chacun des fourneaux de captage actifs et qu'on additionne ensuite pour obtenir le débit total en CH_4 de l'ensemble de la taille (après corrections éventuelles pour ramener le total de CH_4 capté, à 760 mm de Hg, à la température de 0° et à 0 % d'humidité). La présente étude concerne les sièges de Luisenthal, König, Camphausen et Warndt. Ces quatre puits se caractérisent sur le plan de la grisoumétrie, soit par un dégagement de gaz très intense, soit par leur situation dans une région présentant un intérêt tectonique particulier.

IND. F 21 Fiche n° **52.595**

J.D. HADDEN et A. SAINATO. Gas migration characteristics of coal beds. *Caractéristiques de la migration du gaz des couches de charbon.* — **U.S. Bureau of Mines,** Technical Progress Report n° 12, Methane Control Program, 1969, mai, 10 p., 7 fig.

Le U.S. Bureau of Mines procéda à des études de forage rotatif dans les couches suivantes : Pocahontas n° 3, Pittsburgh et une autre couche occidentale, en vue de déterminer les caractéristiques de la migration du gaz dans chacune d'elles. Les pressions du gaz mesurées furent respectivement de l'ordre de 18,2 kg/cm² dans la couche Pittsburgh et supérieures à 38,5 kg/cm² dans la couche Pocahontas n° 3. Dans la couche occidentale, l'éboulement des trous de sonde empêcha toute mesure de pression du gaz. La couche Pittsburgh contient de nombreux bancs intercalaires d'argile qui la compartimentent en cellules étan-

ches correspondant aux différents sillons de la couche. Bien qu'une telle structure géologique gêne l'exploitation, on peut en tirer profit pour contrôler le dégagement du méthane dans un ouvrage minier. Les auteurs proposent certaines techniques de contrôle du méthane applicables aux couches Pittsburgh et Pocahontas n° 3.

IND. **F 22** Fiche n° **52.598**

J.C. LASCOLA et J. CERVIK. Development of recording methanometers and recording anemometers for use in underground coal mines. *Mise au point de méthanomètres enregistreurs et d'anémomètres enregistreurs destinés au fond des charbonnages.* — **U.S. Bureau of Mines,** Technical Progress Report n° 15, Methane Control Program, 1969, mai, 17 p., 11 fig.

Les auteurs procèdent à une revue des méthanomètres et anémomètres destinés aux charbonnages. C'est en 1961 que le premier méthanomètre à enregistrement semi-continu fut réalisé en Allemagne. Le U.S. Bureau of Mines mit au point un instrument — utilisant des manchons à réactif — qui était un méthanomètre à enregistrement continu. L'expansion de gaz freon crée un vide qui entraîne le mélange air-méthane à travers un tube jusqu'à un manchon à réaction, imprégné à l'aide d'un catalyseur, électriquement chauffé dans lequel la combustion du mélange s'opère. Le N.C.B. (Royaume-Uni) développa un méthanomètre à enregistrement continu, basé sur le principe de la lampe de sécurité Davy à flamme. On recourt à une thermopile pour rendre sensible la production de chaleur de la flamme. Finalement, le U.S. Bureau of Mines améliora son méthanomètre en éliminant le gaz freon et en utilisant une tête diffuseuse pour surveiller les mélanges méthane-air. Le développement des anémomètres enregistreurs résulta de l'emploi d'une cellule photo-électrique et d'une source de lumière pour mesurer le nombre de tours du rotor à pales d'un anémomètre du type Biram en vue de recourir à un détecteur de Hall pour mesurer la rotation par voie d'impulsions électromagnétiques.

IND. **F 24** Fiche n° **52.596**

C.H. ELDER. Use of vertical boreholes for assisting ventilation of longwall gob areas. *Emploi de trous de sonde verticaux en tant qu'auxiliaires de la ventilation de l'arrière-taille de longues tailles.* — **U.S. Bureau of Mines,** Technical Progress Report n° 13, Methane Control Program, 1969, mai, 6 p., 2 fig.

Au charbonnage n° 33 de la Division Cambria de la « Bethlehem Mines Corporation », le programme expérimental de dégazage de l'arrière-taille d'une longue taille au moyen d'un trou de sonde vertical et de l'aspiration du gaz de celui-ci au moyen d'une pompe à vide fut couronné de succès. Pendant les 9 mois que durèrent l'essai, 1,727 Mio. m³ de méthane furent ainsi aspirés. Comme résultat de l'abaissement des teneurs en CH_4 admissibles dans le retour d'air, le temps journalier pendant lequel l'activité productive de la taille pouvait avoir lieu fut notablement accru. La récupération de grandes quantités de méthane ainsi opérée et l'exclusion de celui-ci du système de ventilation pourront réduire les dépenses d'aérage et créer une ambiance plus sûre pour la mine.

IND. **F 61** Fiche n° **52.545**

H.J. HARTUNG. Die feuerhemmende Wirkung des Calciumchlorid-Staubbindemittels auf Grubenholz. *L'effet ignifuge, sur du bois de mine, de la pâte au chlorure de calcium servant à fixer les poussières.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1969, avril, p. 89/91, 2 fig.

A la mine Tremonia, en vue d'étudier la résistance à l'inflammation du bois, on procéda à des essais comparables, d'une part, dans la galerie expérimentale de la surface, sur des rondins de chêne pour garnissage, non traités et imprégnés, selon le procédé sous-vide, à la Monolith et, d'autre part, au fond, dans une voie, de ces mêmes rondins traités par application d'une pâte au chlorure de calcium, utilisée pour la fixation des poussières. Les résultats d'observations et les courbes de température qu'on a pu établir confirment que les bois ainsi traités à la pâte au chlorure de calcium sont pratiquement incombustibles. Quant aux bois imprégnés à la Monolith, s'ils résistent bien au feu au cours de la première demi-heure, ils ne peuvent plus ensuite empêcher la propagation du feu dans la voie. Les rondins en chêne non traités propagent eux le feu sans interruption. En conclusion, le traitement à la pâte de chlorure de calcium confère au bois des propriétés ignifuges qu'aucun traitement à l'aide d'autres agents n'est capable de fournir.

G. EPUISEMENT.

IND. **G 14** Fiche n° **52.448**

A. TREMBECKI. Verminderung des Bedrohungszustandes einer Grube vor Wassereinbruch mittels zweckentsprechender Bestimmung der Strebfrontrichtung in einem anisotropen wasserführenden Gebirge. *Diminution de la situation menaçante d'une mine vis-à-vis des coups d'eau, au moyen de la détermination appropriée de la progression du front de taille, dans une roche aquifère anisotrope.* — **Bergakademie,** 1969, avril, p. 213/217, 5 fig.

L'auteur présente une étude sur l'influence exercée sur les venues d'eau de la mine, d'une part, par le caractère variable en horizontale de

la perméabilité des terrains et, d'autre part, de la dépendance de la perméabilité des terrains en fonction de la profondeur. Il montre que, dans le cas d'un niveau hydrostatique non confiné dans des roches « stochastiques », les formules classiques que l'on applique dans le cas de roches « continues » doivent être corrigées par une fonction de transition, que l'article explicite. On définit en quoi consiste le degré de risque d'irruption (coup d'eau) dans la mine. On montre que le plus faible danger est atteint lorsque le front de la taille progresse en direction de la variabilité maximale de la perméabilité.

H. ENERGIE.

IND. **H 0** Fiche n° **52.438**

A. WORONOFF. L'Europe et l'énergie : un problème non encore résolu. — **Revue Française de l'Energie,** 1969, mars, p. 266/289.

L'auteur publie le texte d'un mémorandum des producteurs de charbon d'Europe occidentale, qui traite plus particulièrement d'un aspect du problème énergétique de la Communauté : celui de la sécurité d'approvisionnement. Cette étude constitue une réponse à une question posée aux producteurs de la Commission des Communautés Européennes. Cette dernière avait demandé d'exposer, à la lumière de leur longue expérience du marché énergétique, leurs vues sur l'approvisionnement futur de ce marché et d'indiquer comment le charbon, malgré sa régression récente, pourrait encore apporter une contribution utile à l'économie européenne. Pour répondre à ces questions, les producteurs croient pouvoir formuler deux séries d'observations : la première concerne l'ensemble du problème de la sécurité de l'approvisionnement énergétique de l'Europe, tandis que la deuxième vise certains secteurs de consommation où le rôle du charbon a une signification particulière.

IND. **H 21** Fiche n° **52.439**

C. LAVALERIE et J. MOINARD. Essais sur maquettes d'une chaudière à charbon pulvérisé de 735 t/h. — **Bulletin d'Information des Centrales Electriques,** Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, n° 64, 1969, avril, p. 5/38, 21 fig.

Les écoulements dans les foyers de générateurs de vapeurs sont complexes. Pour améliorer l'utilisation des combustibles et l'efficacité des échanges thermiques, il est nécessaire de mieux les connaître. A cette fin, le Cerchar a utilisé une maquette hydraulique, à l'échelle 1/50e, du foyer de la chaudière d'Hornaing 3, avec comme objectif particulier de définir les facteurs du mélange air-charbon, tandis que parallèlement les Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, en collaboration avec le Service Technique Babcock-Atlantique, recourait à une maquette aérodynamique de ce même foyer.

Biblio. 7 réf.

IND. **H 22** Fiche n° **52.403**

A. GOUBET. Refroidissement des centrales thermiques et réchauffement de l'eau. — **Annales des Mines** (France), 1969, avril, p. 61/73, 10 fig.

Dans une première partie, l'auteur rappelle que toutes les machines thermiques ont besoin d'une source froide qui est en fait directement ou indirectement l'atmosphère. Il décrit et compare les quatre solutions possibles : 1) refroidissement par l'air à travers les parois métalliques d'un réfrigérant - 2) rejet des calories directement dans l'atmosphère - 3) réfrigérant atmosphérique humide qui évacue la chaleur sous forme de vapeur d'eau - 4) refroidissement en circuit ouvert à l'aide d'une rivière, d'un lac ou de la mer. La troisième partie est consacrée principalement au réchauffement des rivières, réchauffement qui ne pose réellement des problèmes que s'il y a concomitance d'un étiage sévère et d'une température élevée. L'auteur y évoque les recherches qu'il serait nécessaire de poursuivre pour préciser nos connaissances en ces domaines (capacité de réfrigération d'une rivière, conséquences d'une élévation de température sur le milieu vivant). Il remarque en terminant que le parc de centrales n'augmente que lentement et qu'un examen attentif et continu de la situation permettra d'éviter tout dommage réel, en réduisant au besoin la production d'une centrale pendant les périodes limitées et exceptionnelles où elle risquerait d'élever la température de l'eau à un niveau préjudiciable pour les riverains ou pour le milieu naturel.

Résumé de la revue.

IND. **H 502** Fiche n° **52.467**

E.M. WARNER. Operating advantages of 950 V for face equipment. *Les avantages de fonctionnement du voltage 950 pour l'équipement de la taille.* — **Coal Age,** 1969, janvier, p. 94/100, 4 fig.

L'auteur discute d'abord le point de vue de la sécurité dans l'utilisation de l'électricité au fond de la mine : les accidents sont dus beaucoup plus aux lignes à trolley qu'aux câbles traînants. Envisageant l'emploi du courant au front de taille pour actionner un mineur continu qu'il suppose à une distance de 5.700 m de la sous-station de transformation, il étudie et évalue les pertes de tension qui se produisent le long de la ligne et

dans le câble traînant de connexion à la machine, où se produit la chute la plus importante. Il montre les avantages pratiques résultant de l'adoption du voltage 950 au lieu de 440. Le choix et la composition des câbles sont examinés. Un exposé historique montre l'évolution du problème du voltage dans les pays miniers d'Europe et des considérations particulières sont émises sur l'application du voltage préconisé dans les exploitations américaines.

IND. **H 553** — Fiche n° **52.471**

R.L. VINES. Controlling fire hazards to electrically powered equipment. *La prévention du danger d'incendie avec les équipements actionnés par l'électricité.* — **Coal Age**, 1969, février, p. 97/99.

Un groupe d'étude a été constitué par le U.S. Bureau of Mines, en vue d'examiner les méthodes de prévention des incendies de matériel électrique dans les charbonnages. Il a tout d'abord relevé les incendies survenus pendant une période de 5 ans : la moitié sont associés à l'emploi des haveuses et un quart à celui des navettes. L'usage des fluides hydrauliques inflammables est relevé dans les trois quarts des cas. Les trois quarts des incendies ont leur point d'origine dans le câble mobile et le courant continu est beaucoup plus impliqué que l'alternatif. Comme remèdes, on préconise les extincteurs, un entretien renforcé (poussières, fuites d'huile), les barrages d'aspersion d'eau, les dispositifs de protection divers. Parmi ceux-ci, on mentionne des systèmes applicables aux navettes, aux installations fixes d'électricité et aux locomotives. La propreté des installations et des équipements est à recommander avec insistance. Il existe des systèmes de nettoyage utilisant de l'eau sous pression, qui sont employés avec succès.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. **I 0122** — Fiche n° **52.517**

J. CARRE. La mise en œuvre des matières plastiques au lavoir de Freyming. — **Charbonnages de France, Documents Techniques n° 2,** 1969, p. 55/65, 9 fig.

Le lavoir de Freyming, qui peut traiter 25.000 t par jour de produit brut, utilise une très grande longueur de tuyaux divers dont les dépenses d'entretien représentent 14 % des dépenses totales d'entretien. On s'est orienté vers l'emploi des matières plastiques. Deux matériaux sont utilisés : le PVC et le PE dont on indique les emplois respectifs. L'équipement de l'atelier « Plastique » est double, la technique de mise en œuvre de ces deux matériaux n'étant pas identique. On énumère le matériel utilisé, le personnel employé, puis on indique le mode de travail des deux matériaux : raccordement des tubes (brides, emboîtage collé), fabrication des coudes, etc. On étudie enfin les causes d'usure prématurée des tuyauteries : vibrations, conduites partiellement remplies, travail des pièces de raccordement et des joints. Les premiers résultats obtenus sont très encourageants.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. **I 0122** — Fiche n° **52.518**

J. BERNAD et P. BROTO. Programmation ,ordonnancement et réalisation des expéditions de 60.000 t de charbon par jour. — **Charbonnages de France, Documents Techniques n° 2,** 1969, p. 67/100, 14 ill.

Les auteurs présentent d'abord un tableau général des problèmes posés par l'écoulement de la production du bassin de Lorraine qu'ils divisent en facteurs commercial, production, transport. Ils indiquent ensuite comment la réorganisation générale des services du bassin et, en particulier, des structures commerciales, a permis de mettre au point les processus de prise en charge des commandes, traitement des ordres de livraison, chargement des wagons, expéditions, ordonnancement. Tous ces points sont examinés en détail. La mise au point de l'organisation, sa mise en application, les difficultés rencontrées, les résultats obtenus sont également exposés en détail. En annexe : exemplaires des imprimés utilisés (programme, grille hebdomadaire, plans de chargement, comptes rendus, etc.).

IND. **I 35** — Fiche n° **52.541**

K.H. KUBITZA et K. LEMKE. Ein Beitrag zur Optimierung der Flotation in der Steinkohlenaufbereitung. *Contribution à l'optimisation de la flottation dans la préparation mécanique de la houille.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1969, avril, p. 53/65, 17 fig.

Installation pilote - Schlamms flottés - Dosage des réactifs de flottation - Relations existant entre le nombre de tours de l'agitateur, débit du milieu dense, conditionnement, cinétique et ventilation - Etudes effectuées - Résultat de flottation en fonction de la teneur en solides du milieu dense alimentaire, du débit en milieu dense, de la durée de flottation et du nombre de tours de l'agitateur - Adaptation de la flottation aux exigences de l'exploitation - Optimisation des opérations de la flottation.

IND. **I 37** — Fiche n° **52.589**

A. BULLET. Contribution à l'étude de la séparation magnétique à haute intensité (SMHI) et de son appli-

cation à l'enrichissement du minerai de fer lorrain. — **Revue de l'Industrie Minérale**, 1969, avril, p. 315/350, 32 fig. et juin, p. 544/586, 52 fig.

I. La mise au point technique de l'opération a présenté bien des difficultés. En 1962, certaines règles empiriques pour le réglage des appareils étaient connues, mais les résultats étaient encore peu encourageants. On a entrepris alors à Metzange une étude systématique et approfondie au laboratoire, en vue d'identifier les paramètres pouvant influencer les résultats et d'observer leurs effets. Au cours de cinq années de recherches, un certain nombre de problèmes ont été éclaircis, mais pas encore tous. La particule quitte le rotor quand l'ensemble des forces (magnétique, centrifuge et pesanteur) n'a plus de composante normale centripète au rotor. La zone de *rétention* où la particule est retenue, et où par conséquent grad H_2 a une certaine valeur, est une caractéristique importante de l'appareil. Une étude systématique des paramètres influençant le champ a été faite à Metzange; ce sont le courant du circuit inductif, la forme des pièces polaires, les entrefers, la forme et l'écartement des dents du rotor, etc. Des mesures de susceptibilité ont été également réalisées à l'aide de l'appareil « Forrer », en se servant de cinq produits étalons de susceptibilité connue. Lorsqu'il y a plusieurs tranches granulométriques, les tranches fines ont plus tendance à rester collées aux pièces polaires et les produits étalons semblent moins déviés au fur et à mesure que la granulométrie diminue. Le traitement au Forrer de produits de susceptibilités inconnues donne une mesure de cette grandeur d'après les points où on les récolte.

II. L'auteur examine plusieurs paramètres dont la variation peut être réalisée en cours de marche de l'appareil : 1) Le champ magnétique augmente le rendement-poids et la récupération quand il croît. 2) Le pas du rotor donne des résultats optima de récupération pour 3,5 mm. 3) Valeur de l'entrefer : le rendement-poids et la récupération décroissent régulièrement quand l'entrefer augmente. 4) L'augmentation de vitesse de rotation du rouleau denté affaiblit la récupération. Des particules de fer ne peuvent, à 600 tr/min, par exemple, se maintenir assez longtemps sur le rotor et sont projetées dans les résidus, surtout pour les tranches granulométriques grossières. Il faut remarquer que la zone d'indécision est variable avec la tranche granulométrique et que la courbe granulométrique du produit présente une grosse importance pour la répétition des essais ou pour l'extrapolation industrielle. A noter qu'il est possible de retraiter un premier concentré pour obtenir une concentration plus forte; les tranches fines se prêtent mieux à cette opération, qui d'ailleurs est peu intéressante pour le minerai lorrain. En général, la surface de rétention est une donnée plus importante; elle conditionne la quantité de particules paramagnétiques qui sont simultanément susceptibles d'adhérer jusqu'au plan de séparation. En faisant varier les facteurs qui la conditionnent, on peut la réduire ou l'augmenter à volonté pour une espèce minéralogique donnée. L'efficacité d'une telle combinaison de paramètres de réglage est caractérisée par la zone d'indécision séparant les points de rassemblement des concentrés et des rejets. Pour conclure, l'auteur analyse l'application des résultats de recherches à la réalisation d'une usine (atelier d'enrichissement de Metzange) de 2.500 t/jour.

Résumé de la revue.

IND. I 41 Fiche n° **52.562**

K.H. PESCH et G. WIEGAND. Zur Entwässerung von Schlämmen in Vollmantelschneckenschleudern unter Einsatz synthetischer Flockungsmittel. *L'essorage de boues (schlamms) par centrifugeuses à vis sans fin et bol plein, avec addition de floculants synthétiques.* — **Aufbereitungs-Technik**, 1969, mai, p. 263/267, 5 fig.

Les centrifugeuses à vis sans fin et bol plein s'emploient de plus en plus fréquemment pour la séparation solides/liquide. De même avec addition de floculants synthétiques, hautement moléculaires, à la boue à essorer, ces appareils sont capables de rendements en solides élevés. A l'appui d'exemples pris dans le traitement du charbon dans l'industrie du papier, l'industrie de la potasse et les industries productrices et transformatrices des métaux, les auteurs expliquent la conception et l'agencement de telles installations et communiquent les résultats pratiques et les frais causés par l'addition de floculants. Ces quelques exemples ne sont guère complets, leur unique but étant de montrer les bons résultats techniques et économiques pouvant être obtenus dans la séparation solides/liquide avec l'addition de floculants synthétiques. Au cours des dernières années, les frais d'exploitation de ce procédé d'essorage ont pu être réduits considérablement grâce à l'amélioration des floculants synthétiques en ce qui concerne leur poids moléculaire et le degré de leur non homogénéité, ainsi que grâce à la mise au point de dispositifs appropriés sur les centrifugeuses, tant pour l'addition du floculant à la boue que pour l'accélération ménagée des flocons à l'intérieur de la centrifugeuse. Avec les premières centrifugeuses à vis sans fin et bol plein, utilisées il y a une dizaine d'années pour l'essorage de stériles de flottation, les frais d'addition de floculants se situaient entre 3 et 5 DM par tonne de boue essorée, exempte d'eau. A l'heure actuelle, ils sont en moyenne inférieurs à 1,5 DM/t de stériles de flottation exempts d'eau.

Résumé de la revue.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. **J 313** Fiche n° **52.583**

CHARBONNAGES DE FRANCE. Le déclassement des machines. — **Charbonnages de France, Documents Techniques** n° 32, 1969, avril, p. 7/43, 18 fig.

Dans la recherche difficile de l'amélioration de ses résultats financiers, l'exploitant trouve constamment des écueils en chemin, tout problème de déclassement des machines ou des équipements se heurtant inévitablement à des questions monétaires, fiscales, statistiques, voire mathématiques complexes. Au cours de ces pages, l'auteur a tenté de naviguer entre les écueils pour rendre accessibles au lecteur non spécialiste les principes sur lesquels doit s'appuyer tout raisonnement comme toute méthode pratique visant à trouver la durée de vie des matériels courants. Le souci d'expliciter les principales difficultés du parcours a obligé à trouver un compromis entre un développement exagéré de la théorie et un catalogue de « recettes » à appliquer sans comprendre. Aussi l'auteur a-t-il surtout insisté sur le problème le plus simple, celui du renouvellement indéfini à l'identique, tout en indiquant comment tenir compte en pratique des réalités industrielles, limitation des durées de vie et progrès technique. Néanmoins, dans ce domaine, il serait illusoire de rechercher trop vite une grande perfection. La plupart du temps, la solution trouvée dans le cas du modèle indéfini sans progrès technique est très acceptable, eu égard à la précision des données statistiques disponibles. Au fur et à mesure que celles-ci seront perfectionnées et que la gestion du matériel en tirera les conséquences, on pourra affiner le modèle et tenir compte du progrès technique. Ce sera sagesse, et en définitive réalisme : sans cette progressivité dans la mise en œuvre, la plus belle théorie ne saisirait que les apparences.

Résumé de la revue.

IND. **J 6** Fiche n° **52.549**

A.N. KOROTCHANSKY. Un aspect de la lutte contre la pollution. Injection des effluents industriels dans les couches profondes du sous-sol. — **Annales des Mines** (France), 1969, mai, p. 43/63, 10 fig.

L'injection dans les couches profondes du sous-sol consiste, à l'aide d'un sondage, à envoyer un liquide dans un aquifère contenant une eau de formation salée et confinée verticalement. L'implantation d'un puits d'injection doit être déterminée par une analyse détaillée de la géologie régionale et locale. Le forage du puits d'injection s'effectue au rotary et utilise toutes les techniques mises en œuvre par l'exploration et par la production dans l'industrie pétrolière ; néanmoins, des précautions supplémentaires sont nécessaires. La possibilité d'injecter une eau résiduaire polluée dépend en outre de sa compatibilité avec le milieu récepteur naturel. Cette technique est couramment utilisée aux Etats-Unis en tant que procédé de lutte contre la pollution pour éliminer les eaux résiduaires industrielles. En novembre 1967, il y avait été recensé 110 puits parmi lesquels 65 avaient été mis en service entre janvier 1964 et novembre 1967. Economiquement ce procédé est, dans certains cas, hautement compétitif avec les autres moyens de lutte contre la pollution. En France, les conditions géologiques permettent de prévoir que cette méthode de lutte contre la pollution pourrait être utilisée avec efficacité et en toute sécurité.

Biblio. 19 réf.

Résumé de la revue.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. **P 21** Fiche n° **52.461**

L.S. McNICKLE. Training + maintenance = profit. *Apprentissage + entretien = profit.* — **Coal Age**, 1968, novembre, p. 88/93, 2 fig.

Les transmissions hydrauliques ont acquis une grande importance dans l'exploitation minière et les machines fonctionnant avec le fluide hydraulique sont d'un emploi généralisé. Il importe que le personnel appelé à s'en servir et à les entretenir soit instruit de la technologie de ces machines. L'auteur de cet article montre un exemple d'organisation systématique de la formation du personnel et de la planification de l'entretien, ainsi que des bénéfices substantiels qui en ont été le résultat. Il élève l'organisation de l'entretien du palier « prévention et réparation » au palier « création » où l'on vise non seulement à réparer les défauts de fonctionnement du matériel, mais à créer des solutions de correction pour en éviter le retour. Appliquant spécialement ses propres principes à l'entretien des mécanismes hydrauliques, il indique les profits qui peuvent en résulter.

IND. **P 24** Fiche n° **52.455**

H.W. WILD. Das Mitarbeitergespräch als Mittel der Führungstechnik. *La discussion avec les collaborateurs comme moyen technique mis à la disposition de la direction.* — **Glückauf**, 1969, 1 mai, p. 407/410.

Depuis 1963 déjà, à la Hüttenwerk Oberhausen A.G. Bergbau, on a instauré la discussion organisée comme système de liaison et de contact entre la direction de l'entreprise et les collaborateurs directs de celle-ci. Le comité directeur désire, par cette technique : 1) établir une colla-

boration de travail plus directe, plus étroite entre le personnel occupé et les cadres - 2) concilier les informations, les points de vue, les expériences, ainsi que toutes possibilités aptes à améliorer le déroulement de l'exploitation - 3) resserrer les relations sur le plan humain. L'auteur fait part des expériences acquises à ce jour à l'occasion de l'application de ce système de discussion et fournit des indications et des conseils en vue d'une application harmonieuse et efficace de la méthode, tels que personnes intéressées par ces discussions, rémunération de ceux qui y participent, fréquence des réunions, rapports y relatifs à élaborer pour le comité directeur, etc.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1162 Fiche n° **52.463**

C.E.C. FULTZ. Supplier of fuel for mine-mouth power installation features. Efficient mining, effective delivery, ultimate in storage. *Une centrale thermique alimentée par un groupe de mines installées à proximité dans les meilleures conditions économiques.* — **Coal Age**, 1969, janvier, p. 54/63, 25 fig.

Pour fournir à la nouvelle centrale électrique de Keystone, en Pennsylvanie, les 4,2 Mio.t dont elle a besoin par an, on a créé, dans un rayon de 5 km environ, un ensemble de 3 mines reliées entre elles et à la centrale par un système de convoyeurs à courroies de 0,90 et 1,10 m de largeur. Un tas permet de stocker 45.000 t de charbon. Les deux couches exploitées ont 1,10 et 1,45 m, avec intervalle de 20 m. Profondeur de 45 à 90 m. Exploitation par chambres et piliers avec mineurs continus à tête oscillante avec navettes et boulonnage du toit. La production globale des 3 mines va atteindre 18.000 t/jour. L'article donne le détail de l'équipement de chaque siège, renseigne sur la ventilation, l'entretien, l'exhaure, le contrôle de la qualité du charbon, l'organisation de la sécurité.

IND. Q 132 Fiche n° **52.450**

H. JENDERSIE et K.H. EULENBERGER. Rationalisierung der Gewinnung und Fördersysteme in schwedischem Eisenerzbergbau. *Rationalisation de l'abattage et des systèmes de roulage dans les mines suédoises de minerais de fer.* — **Bergakademie**, 1969, avril, p. 224/230, 16 fig.

La pénurie de main-d'œuvre minière, qui sévit dans les mines de fer suédoises, a exigé, depuis quelque temps déjà, une stricte parcimonie lors de l'embauche d'ouvriers et parallèlement une rationalisation de l'exploitation. Les principaux moyens de production et de roulage sont caractérisés par l'emploi d'équipements mécaniques modernes associé à une mécanisation des opérations aussi poussée que possible. En particulier, le roulage des wagonnets au fond a été automatisé sur une large échelle à l'aide du système CTC (Centralized Traffic Control : contrôle centralisé du trafic) et d'ordinateurs de traitement des informations, moyens n'exigeant qu'un petit nombre d'opérateurs. Des installations techniques, appropriées et simples, ainsi que les performances élevées qu'elles réalisent, caractérisent cette branche de l'exploitation minière.

Biblio. 7 réf.

IND. Q 134 Fiche n° **52.507**

J.V. BEALL. Copper paces mining expansion in the Philippines. *Le développement de l'exploitation du cuivre aux Philippines.* — **Mining Engineering**, 1969, avril, p. 63/72, 6 fig.

L'article expose les conditions existant aux Iles Philippines, au point de vue de l'établissement et du développement de l'industrie minière en général et de l'exploitation du cuivre en particulier : prospection, législation minière, possibilités d'investissements, particularités régionales. Il envisage successivement toutes les sociétés minières intéressés dans le pays et expose l'état actuel de leurs exploitations.

IND. Q 134 Fiche n° **52.554**

F.B. DOMAAS. Kidd Creek. A huge mining success in Ontario. *Kidd Creek. Une grande réussite en exploitation dans l'Ontario.* — **Engineering and Mining Journal**, 1969, avril, p. 87/108, 22 fig.

Un important gisement de zinc-cuivre-argent a été découvert près de Timmins, dans l'Ontario. L'exploitation à ciel ouvert produit 12.000 t de minerais par jour et l'installation de concentration, très automatisée, traite 10.000 t/jour. Un chemin de fer de 27 km relie les deux. L'excavation du découvert argileux a 1.350 m de longueur sur 690 m de largeur et la fosse dans le bedrock a 720 × 425 m, la profondeur dans les morts-terrains est de 1,50 × 19 m. L'exploitation avec explosifs, pelles mécaniques, camions, a débuté il y a 5 ans et atteindra dans une dizaine d'années 240 m de profondeur. L'article retrace l'histoire de la découverte du gisement, des débuts de l'exploitation et expose ses projets de développement. Il décrit longuement la préparation du minerai et l'organisation des services. La concentration, pourvue des moyens de contrôle les plus modernes et dont on fournit des schémas explicatifs, constitue un problème complexe, avec un minerai sulfuré à teneur relativement haute en plusieurs métaux : zinc, plomb, cuivre, argent. La production respective annuelle de ces métaux est de 250.000 t, 12.000 t, 50.000 t et 13 millions d'onces (364 t). La flottation joue, dans la préparation, le rôle le plus important.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE — ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

Année 1969 — Jaar 1969

ALFABETISCHE TAFEL DER AUTEURS

ALPHABETISCHE TAFEL DER AUTEURS

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

OFFICIEEL ORGAAN

van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven en van de Administratie der Mijnen

Uitgever : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
Borrensstraat, 37-41 - 1050 Brussel - Tel. 47.38.52 - 48.27.84

BERICHT

De Annalen der Mijnen van België verschijnen maandelijks. In 1968 werden 1572 bladzijden tekst alsmede talrijke tabellen buiten tekst gepubliceerd.

Het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven neemt de taak van het bestuur en de redactie van het tijdschrift op zich. Dit laatste vormt een wezenlijk arbeidsinstrument voor een groot aantal nationale bedrijven dank zij het verspreiden en het algemeen bruikbaar maken van een zeer rijke documentatie :

1) Zeer recente statistieken betreffende België en de aangrenzende landen.

2) Originele memories, gewijd aan al de problemen van de extractieve nijverheden, de kolen- en de ijzer- en staalnijverheid, de chemische nijverheid en andere, onder haar veelvoudige technische, economische, sociale, statistische en financiële aspekten.

3) Regelmatige verslagen — principieel jaarlijkse — opgesteld door bevoegde personaliteiten, betreffende bepaalde grote problemen zoals de mijntechniek in 't algemeen, de veiligheid in de mijnen, de mijnhygiëne, de evolutie van de sociale wetgeving, de statistiek van de mijnen, van de groeven, van de ijzer- en staalnijverheid, van de agglomeratenfabrieken voor België en aangrenzende landen, de toestand van de steenkolennijverheid over de gehele wereld, enz.

4) Vertalingen, samenvattingen of ontledingen van aan buitenlandse tijdschriften ontleende artikelen.

5) Een bibliografische inhoudsopgave, opgesteld na grondig onderzoek van alle publicaties ter wereld die betrekking hebben op de door de Annalen der Mijnen behandelde onderwerpen.

Elk artikel wordt voorafgegaan van een beknopte samenvatting in 't Frans, in 't Nederlands, in 't Duits en in 't Engels.

Bovendien ontvangt ieder abonnee een verzameling getiteld « Administratie en Rechtspraak » en die — in onderscheiden bundels in een rekbare gekartoneerde omslag — de gezamenlijke wetten, besluiten, reglementen, omzendbrieven, beslissingen van paritaire comité's en van internationale arbeidsconferenties publiceert, alsmede alle andere voor de exploitant nuttige administratieve bescheiden. Deze documentatie betreft niet alléén de steenkolennijverheid, doch ook de staalnijverheid, de metaalnijverheid in 't algemeen, de cokes- en synthese nijverheid, de groeven, de elektriciteit, het gas, de aardolie, het water en de springstoffen.

De abonnees van de « Annalen der Mijnen » bekomen insgelijks, kosteloos en op aanvraag, de door het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven opgestelde technische tijdschriften : « Mijnen en Groeven », « Valorisatie en Aanwending van Brandstoffen ». Het volstaat een aanvraag te richten tot INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, Liège.

* * *

N.B. — *Men abonneert zich door de som van 750 F (800 Belgische Franken voor het buitenland) over te schrijven op de postrekening nr 10.48.29 van « Editions Techniques et Scientifiques », Borrensstraat, 37-41, te 1050 Brussel.*

Alle abonnementen nemen aanvang van 1 januari af.

Men bekomt, kosteloos en op aanvraag, de publiciteitstarieven alsmede een proefaflevering.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

de l'Institut National des Industries Extractives et de l'Administration des Mines

Editeur : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
rue Borrens 37-41 - 1050 Bruxelles - Tél. 47.38.52 - 48.27.84

NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent mensuellement. En 1968, 1572 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte, ont été publiées.

L'Institut National des Industries Extractives assume la direction et la rédaction de la revue. Celle-ci constitue un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation :

1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins.

2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.

3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telles que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc...

4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères.

5) Un index bibliographique résultant du dépouillement par INIEX de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.

Chaque article est accompagné d'un bref résumé en français, néerlandais, allemand et anglais.

En outre, chaque abonné reçoit gratuitement un recueil intitulé « Administration et Jurisprudence » publiant en fascicules distincts rassemblés dans une farde cartonnée extensible, l'ensemble des lois, arrêtés, règlements, circulaires, décisions de commissions paritaires, de conférences nationales du travail ainsi que tous autres documents administratifs utiles à l'exploitant. Cette documentation est relative non seulement à l'industrie minière, mais aussi à la sidérurgie, à la métallurgie en général, aux cokeries, et à l'industrie des synthèses, carrières, électricité, gaz, pétrole, eaux et explosifs.

Les abonnés aux « Annales des Mines » peuvent recevoir **gratuitement** les Bulletins Techniques de l'Institut National des Industries Extractives (INIEX) : « Mines et Carrières », « Valorisation et Utilisation des Combustibles ». Les demandes sont à adresser à INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, 4000 Liège.

* * *

N.B. — *Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 750 francs (800 francs belges pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 1048.29 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens 37-41 - 1050 Bruxelles.*
Tous les abonnements partent du 1er janvier.

Tarifs de publicité et numéro spécimen gratuit sur demande.

LEXIQUE MINIER

français-néerlandais — néerlandais-français

Inichar a édité un nouveau lexique en deux fascicules distincts, l'un français-néerlandais, l'autre néerlandais-français, et qui rassemble, classés par ordre alphabétique, les termes et expressions les plus importants du langage minier international et ceux du glossaire des houillères belges hérités d'un long passé industriel.

On y trouve notamment les termes des lexiques trilingues (français-allemand-anglais) préparés en collaboration par le Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France, Charbonnages de France, l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (INICHAR), le National Coal Board et le Steinkohlenbergbauverein :

— le lexique de la Troisième Conférence Internationale sur la Préparation du Charbon (1),

— le lexique sur la Mécanisation dans les Mines de Houille (2),

— a Glossary of Automation and Remote Control (3),

— le lexique relatif aux Pressions de Terrains dont la 2ème édition vient de paraître (4).

Ce vocabulaire a été complété de manière à couvrir toutes les activités intéressant l'exploitation minière, la recherche et la documentation au service des industries extractives. On a tenu compte de la littérature scientifique et technique dépouillée à Inichar, de divers dictionnaires et lexiques et de vocables dont l'usage est entériné par des publications locales. Nous faisons à ce sujet une mention toute particulière au « Mijnbouwkundige Nomenclator » (5), lexique minier édité aux Pays-Bas depuis 1949 et qui donne la traduction des mots en cinq langues.

La K.V.I.V. qui avait publié en 1942 un lexique remarquable, le « Mijnbouwterminologie » (6) a continué sa mission en participant activement à l'élaboration de ce nouveau lexique.

L'orthographe et le genre des mots néerlandais sont conformes à la « Woordenlijst van de Nederlandse Taal » (7).

Les membres du Groupe de Travail sont conscients du fait que tout lexique contient des erreurs et des lacunes. Ils accueilleront avec reconnaissance les suggestions et commentaires constructifs, et souhaitent que le lexique, dans sa forme actuelle, contribue déjà à l'amélioration de l'information et à l'accroissement des échanges scientifiques, techniques et culturels entre mineurs. Les auteurs espèrent atteindre cet objectif par une très large diffusion du lexique. L'ouvrage comporte environ 7500 termes et expressions dans l'entrée française et autant dans l'entrée néerlandaise.

Le prix est de 250 F (charbonnages belges 200 F) pour les deux fascicules. Les commandes sont à adresser à INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, LIEGE.

---

(1) Ed. Inichar, Liège 1957. — La collection 150 F.

(2) Ed. Inichar, Liège 1963. — La pièce 35 F.

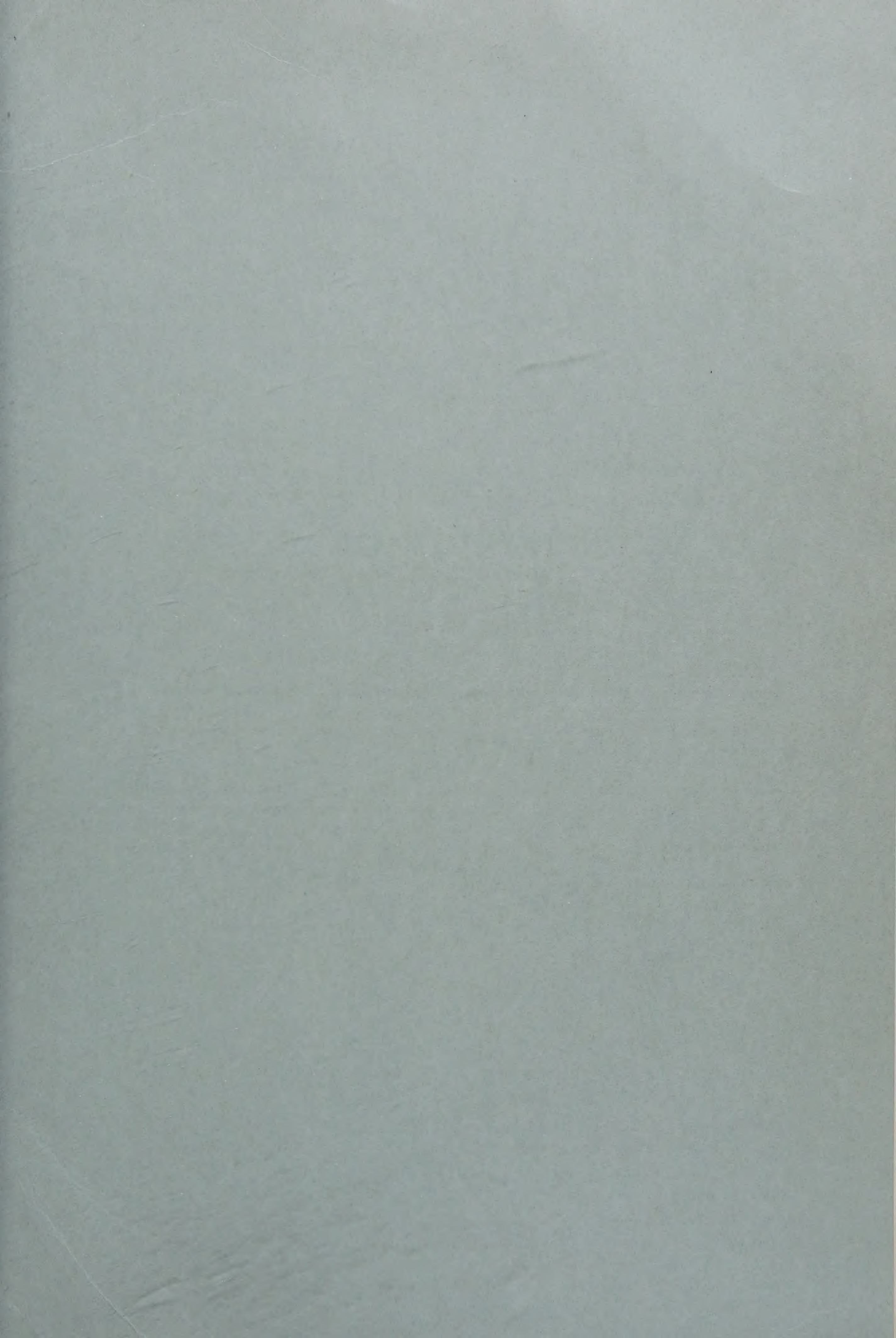
(3) Ed. National Coal Board, Londres 1965.

(4) 1ère Ed. National Coal Board, Londres 1954 ; 2ème Ed. Inichar, Liège 1967. — La collection 250 F.

(5) Ed. J.B. Wolters, Groningen-Batavia, 1949.

(6) Ed. Technologisch Instituut V.I.V., Antwerpen 1942.

(7) Staatsdrukkerij en uitgeverijsbedrijf, 's-Gravenhage, 1954.



Imprimerie Robert LOUIS, s.p.r.l., rue Borrens 37-41 1050 Bruxelles
Drukkerij Robert LOUIS, p.v.b.a., Borrensstraat 37-41 1050 Brussel